Inovações em ciência de alimentos:

da produção à nutrição 3

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)

Ano 2024

da produção à nutrição 3

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)

Ano 2024

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

Inovações em ciência de alimentos: da produção à nutrição 3

Diagramação: Thamires Camili Gayde
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I58 Inovações em ciência de alimentos: da produção à nutrição 3 / Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-2476-5
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.765240504

1. Nutrição. 2. Alimentação sadia. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II. Título.

CDD 613.2

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

APRESENTAÇÃO

A presente obra ‘’Inovações em ciência de alimentos: da produção à nutrição 3 ’’ publicada no formato *e-book*, explana o olhar multidisciplinar da área da saúde. O principal objetivo desse *e-book* foi apresentar de forma categorizada e clara estudos, relatos de caso e revisões desenvolvidas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Os trabalhos apresentados seguiram duas linhas condutoras: a primeira apresenta a caracterização físico-química de alimentos e análise sensorial de alimentos enriquecidos. Já a segunda linha aborda temas relacionados ao estado nutricional, qualidade e suplementação da dieta.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos neste volume com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da Alimentação, Nutrição, Saúde e seus aspectos. A Nutrição é uma ciência relativamente nova, mas a dimensão de sua importância se traduz na amplitude de áreas com as quais dialoga. Portanto, possuir um material cientifico que demonstre com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade. Deste modo a obra ‘’Inovações em ciência de alimentos: da produção à nutrição 3’’ se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, seja ele um profissional, acadêmico ou apenas um interessado pelo campo da área da saúde, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

ELABORAÇÃO DE MASSAS FRESCAS E PÃES DE FARINHA DE TRIGO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE BETERRABA COMO FONTE DE BETALAÍNAS

Data de submissão:08/02/2024 *Data de aceite: 01/04/2024*

Bianca Bonaita de Oliveira
Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade de Passos, Departamento de Ciências Biomédicas e Saúde
Passos- Minas Gerais
https://lattes.cnpq.br/7384290426572047
https://orcid.org/0009-0009-4402-6687

Carolina Natsumi Watanabe
Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade de Passos, Departamento de Ciências Biomédicas e Saúde
Passos- Minas Gerais
https://lattes.cnpq.br/4558211778934149
https://orcid.org/0009-0006-5529-7501

Letícia da Silva Sartori
Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade de Passos, Departamento de Ciências Biomédicas e Saúde
Passos- Minas Gerais
http://lattes.cnpq.br/3130125657445729
https://orcid.org/0009-0004-5985-6679

Damiana Diniz Rosa
Docente do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Mato Grosso, Unidade Cuiabá
Cuiabá- Mato Grosso
http://lattes.cnpq.br/1145163296557852
https://orcid.org/0000-0002-2106-456X

Gislaine Ferreira Nogueira
Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade de Passos, Departamento de Ciências Biomédicas e Saúde
Passos- Minas Gerais
http://lattes.cnpq.br/5672887698003683
https://orcid.org/0000-0003-4829-0425

RESUMO: A beterraba (*Beta vulgaris* L.), é uma hortaliça tuberosa que possui rica composição nutricional, além de coloração avermelhada intensa devido à presença predominante de betalaínas, um pigmento natural, antioxidante com alta atividade biológica. A inclusão da beterraba em produtos de panificação, como os pães, apresenta-se como uma estratégia potencial para torná-los mais saudáveis e atraentes ao consumidor. Assim, o objetivo dessa pesquisa foi elaborar massas frescas de pães incorporados com 0 %, 50 % e 100 % de beterraba como fonte de betalaínas, em relação a massa de farinha de trigo, com e sem adição de canela. Foi avaliada a influência da concentração de beterraba no peso e no crescimento da massa após a fermentação e forneamento quanto às características visuais e táteis, cor e teor de água, além do valor nutricional dos

pães elaborados. As massas cruas de pães incorporados com beterraba apresentaram cor avermelhada, aspecto úmido, pegajoso e elástico, enquanto que, a massa controle apresentou-se mais seca e com textura mais rígida ao manuseio. Todos os pães produzidos e testados eram macios e flexíveis ao contato manual, apresentavam alvéolos no miolo sem uniformidade e bem distribuídos indicando a formação e a retenção de gases. Quanto mais beterraba incorporada, mais úmida e fluídica era a massa e esse comportamento se deve ao alto teor de água presente na beterraba. A adição de 100 % beterraba na formulação 0 % reduziu 17 % o valor calórico (165 kcal para 137 kcal), 16 % o teor de carboidratos (30 g para 26 g), 21,5 % de gorduras totais (2,8 g para 2,2 g) e aumentou em 28,5 % (0,7 g para 0,9 g) a quantidade de fibras totais. O pão 100 % beterraba pode ser classificado como um produto de baixo teor de açúcares (< 5 g por porção) e baixo teor em gorduras saturadas (<1,5 g, somatória de gorduras saturadas e trans por porção).
PALAVRAS-CHAVE: Panificação. Pigmento Natural. Nutrientes. Cor. Vida de Prateleira.

PREPARATION OF FRESH PASTA AND WHEAT FLOUR BREADS WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF BEET AS A SOURCE OF BETALAINS

ABSTRACT: Beetroot (*Beta vulgaris* L.) is a tuberous vegetable that has a rich nutritional composition, in addition to an intense reddish color due to the predominant presence of betalains, a natural pigment, antioxidant with high biological activity. The inclusion of beetroot in bakery products, such as bread, presents itself as a potential strategy to make them healthier and more attractive to the consumer. Thus, the objective of this research was to prepare fresh bread dough incorporated with 0 %, 50 % and 100 % beetroot as a source of betalains, in relation to wheat flour dough, with and without the addition of cinnamon. The influence of beetroot concentration on the weight and growth of the dough after fermentation and baking was evaluated in terms of visual and tactile characteristics, color and water content, in addition to the nutritional value of the breads prepared. The raw bread dough incorporated with beetroot had a reddish color, a moist, sticky and elastic appearance, while the control dough was drier and had a more rigid texture when handled. All of the breads produced and tested were soft and flexible when touched by hand, with non-uniform and well-distributed alveoli in the crumb, indicating the formation and retention of gases. The more beetroot incorporated, the wetter and more fluid the dough was and this behavior is due to the high water content present in the beetroot. The addition of 100 % beetroot in the 0 % formulation reduced the caloric value by 17 % (165 kcal to 137 kcal), 16 % the carbohydrate content (30 g to 26 g), 21.5 % of total fat (2.8 g to 2.2 g) and increased the amount of total fiber by 28.5 % (0.7 g to 0.9 g). 100 % beetroot bread can be classified as a product low in sugar (< 5 g per portion) and low in saturated fats (<1.5 g, sum of saturated and trans fats per portion).
KEYWORDS: Bakery. Natural Pigment. Nutrients. Color. Shelf Life.

INTRODUÇÃO

A alimentação saudável e adequada tem sido cada vez mais discutida, como tendo um papel primordial na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, por proporcionar nutrientes essenciais à vida e à manutenção do estado nutricional, bem como, benefícios funcionais e de saúde. Diante disso, pesquisas tem centrado em promover a melhora da ingestão individual de nutrientes como forma de reduzir a progressão de doenças crônicas (Bruins; Van Dael; Eggersdorfer, 2019).

Com base nesse contexto e a diante da divulgação dessas informações na mídia, os consumidores estão cada vez mais buscando alimentos com propriedades funcionais, na busca de saúde e bem-estar (Costa, 2019). Esta mudança no comportamento alimentar têm influenciado as indústrias de alimentos a investir na elaboração de produtos saudáveis, mais próximos aos naturais e ambientalmente amigáveis, e para isto, estas têm buscado cada vez mais a incorporação aos seus produtos de ingredientes naturais como fonte de fibras alimentares, vitaminas e minerais, pigmentos com atividade antioxidantes entre outros (Cosmo; Galeriani, 2021; Puliglunda; Mok, 2021).

Neste sentido, a beterraba (*Beta vulgaris*, L. - Família Amaranthaceae), uma raiz tuberosa amplamente produzida e comercializada no Brasil, principalmente na forma *in natura* e minimamente processada tem se destacado. Este tubérculo contém uma alta quantidade de compostos biologicamente ativos, incluindo as betalaínas, carotenoides, fenóis, vitaminas do complexo B (B1, B2, B5, B6, B9), A e C, além de possuir em sua composição fibras alimentares, proteínas, potássio, cálcio, magnésio, ferro, sódio, zinco e fósforo (Liliana/ Oana-Viorela, 2020).

As beterrabas possuem coloração vermelho-arroxeada resultante da alta concentração de betalaínas, uma classe de pigmentos nitrogenados hidrossolúveis (Carreón-Hidalgo et al., 2022). O pigmento presente na beterraba tem sido utilizado pela a indústria como corantes naturais em alimentos dada a sua alta solubilidade em água e ausência de toxicidade, com aplicações múltiplas, tais como forma de se evitar a descoloração, ou ainda para o enriquecimento dos alimentos, como fortificantes nutricionais de alimentos processados e suplementos antioxidantes em suplementos para atletas (Bangar et al., 2022).

As betalaínas são compostos funcionais importantes para a saúde humana, principalmente no que diz respeito às suas atividades antioxidante, anti-inflamatória, antiviral e até antitumoral (Guerrero-Rubio et al., 2020; Madadi et al., 2020). Atuam principalmente na inibição da peroxidação lipídica, aumentando a resistência de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) à oxidação (Li, 2019; Cui; Fei; Zhu, 2022). Ainda, estas substâncias apresentam potencial quimiopreventivo do câncer e efeito antitumoral, devido a sua capacidade de neutralizar o estresse oxidativo, uma vez que se mostram capazes de modular o desequilíbrio entre as espécies oxidantes e o sistema de defesa antioxidante,

envolvido na origem e agravamento do câncer. Estas substâncias apresentam ainda efeito protetor do DNA, diminuindo os danos ocasionados pelo peróxido de hidrogênio nas células, assim como ação antiproliferativa com a indução de apoptose celular (Castelló et al., 2022). Dessa forma, o seu consumo tem sido associado a benefícios para a saúde física e mental humana (antioxidante, anticancerígeno, anti-inflamatório).

A inclusão da beterraba em produtos de panificação, como os pães, pode se mostrar como forma estratégica para seu enriquecimento nutricional e para a geração de uma pigmentação avermelhada específica (devido à betalaína e ferro) de modo a tornar o produto atraente aos consumidores acessível e de baixo custo, além de proporcionar condição favorável a inclusão na dieta da população, já que o pão é um produto bem aceito pela maioria das pessoas (Goldman; Janick, 2021).

O pão é um alimento classificado como um alimento energético, uma vez que é um alimento fundamental no fornecimento de energia na alimentação da população brasileira. O consumo per capita de pão no Brasil por habitante no ano de 2017 foi de 22,61 kg, deixando claro, a importância deste alimento para os brasileiros (Sebrae, 2017). Segundo as pesquisas realizadas pela Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP, 2021) no ano de 2020, o segmento obteve o faturamento de R$ 91,94 bilhões.

No entanto, essa incorporação de beterraba na formulação de pães envolve desafios tecnológicos inerentes, pois a adição de um novo ingrediente rico em nutrientes ou alteração quantitativa ou qualitativa dos ingredientes pode alterar as características do alimento, como o sabor, textura e aparência, e seu tempo de prateleira. Por exemplo, a adição de 0,5 % - 2 % de fibra de beterraba açucareira de (Fibrex) na massa de pão de forma integral aumentou a sua absorção de água em torno de 6%, mantendo o volume do pão e consequentemente produzindo um pão mais úmido por mais tempo (Rocha, 2012).

Diante disso, o objetivo dessa pesquisa foi elaborar e caracterizar as propriedades físico-químicas de pães incorporados com beterraba em diferentes concentrações para a produção de um produto rico nutricionalmente, com propriedades tecnológicas aprimoradas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Materiais

Para a preparação das novas formulações de pães, foram utilizados os seguintes ingredientes: beterraba *in natura,* ovo, fermento biológico seco, margarina, açúcar, sal, farinha integral, água e canela. Todos os ingredientes foram adquiridos no comércio local da cidade de Passos, Minas Gerais, observando-se a adequação de apresentação e o prazo de validade.

Elaboração das Formulações dos pães

Foram elaboradas 6 formulações de pães, sendo estas resultantes do acréscimo de alguns ingredientes, como pode ser descrito a seguir:

I. Formulação controle (F0%), sem adição de beterraba;

II. Formulação controle (F0%), sem adição de beterraba e com adição de canela (F0% C);

III. F0% com adição de 50 % de beterraba (peso da beterraba cozida) em relação ao peso da farinha de trigo (F50% S);

IV. F0% com adição de 50 % de beterraba (peso da beterraba cozida) em relação ao peso da farinha de trigo com canela (F50% C);

V. F0% com adição de 100 % de beterraba (peso da beterraba cozida) em relação ao peso da farinha de trigo (F50% S);

VI. F0% com adição de 100 % de beterraba (peso da beterraba cozida) em relação ao peso da farinha de trigo com canela (F50% C);

A composição das 6 formulações de pães elaboradas pode ser verificada na **Tabela1**.

Ingredientes	F0% S	F0% C	F50% S	F50% C	F100% S	F100% C
Ovo	50g	50g	50g	50g	50g	50g
Fermento biológico	10g	10g	10g	10g	10g	10g
Margarina	40g	40g	40g	40g	40g	40g
Açúcar	60g	60g	60g	60g	60g	60g
Sal	6,5g	6,5g	6,5g	6,5g	6,5g	6,5g
Farinha de trigo	500g	500g	500g	500g	500g	500g
Beterraba	0g	0g	250g	250g	500g	500g
Água	200 mL	200 mL	200 mL	200 mL	200 mL	200 mL
Canela	0g	3,0g	0g	3,0g	0g	3,0g

Tabela 1- Formulações dos pães elaborados com e sem beterraba.

O procedimento de elaboração dos pães seguiu o fluxograma apresentado na **Figura 1**. Primeiramente todos ingredientes foram pesados. Em seguida, a beterraba cozida foi triturada em liquidificador com água, até a obtenção de uma massa homogênea. Posteriormente foi adicionado o fermento biológico, o açúcar, a manteiga derretida, o ovo e o sal, sendo então, homogeneizados por cerca de 5 min, até atingir a consistência de um creme. Em um *bowl*, foi misturado o creme de beterraba a farinha de trigo, até obter-se uma massa homogênea. Após, a massa obtida foi deixada em repouso por 20 min.

Em seguida foi adicionada canela nas formulações correspondentes. As massas de pães foram colocadas em uma forma previamente untada com margarina e polvilhadas com farinha de trigo e deixados em repouso por 30 minutos à 30 °C, tempo necessário para a massa dobrar de volume. Após o processo de fermentação, os pães foram assados em

forno pré-aquecido à temperatura de 180 °C por 30 minutos. Após a retirada do forno, foi aguardado um tempo de 3 horas para o seu resfriamento, em temperatura ambiente. Os pães foram armazenados em sacos plásticos para as análises posteriores.

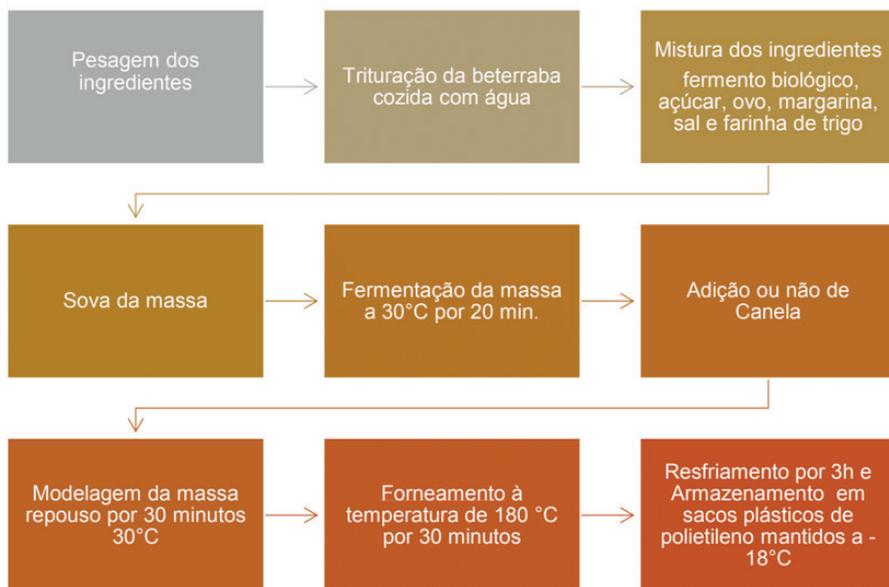



Figura 1. Fluxograma do processo de preparo dos pães com e sem beterraba.

Análises Físico-químicas

Determinação do volume e peso da massa de pão crua

Durante a elaboração dos pães foram realizadas análises de cor e de volume na massa crua para verificação da influência da concentração de beterraba na sua cor e no seu crescimento.

A análise de volume foi determinada por diferença de espaço ocupado. Para fazer a medição do volume foram utilizados um copo, água e a proveta. Primeiramente foi colocada 50 g de cada massa em plástico filme. O copo foi enchido de água, então a massa foi colocada dentro do copo, a água que transbordou foi então medida na proveta para determinação do volume da massa inicial. Após a sua fermentação, essa análise foi repetida para a determinação do seu volume final e verificação do crescimento da massa. Essa análise foi realizada para as formulações F0% S, F50% S e F100% S, com a incorporação de beterraba e antes da inclusão da canela, visto que a canela tem efeito antimicrobiano, o que poderia comprometer a validade das leveduras responsáveis pela fermentação.

Adicionalmente, as massas foram pesadas em balanças digitais para verificação de diferença de peso em três momentos: recém processadas, após o período de fermentação e após forneamento, para comparação dos parâmetros em relação a massa crua.

Avaliação do aspecto visual das massas cruas e pães após forneamento

As massas frescas e os pães após o processo de forneamento foram analisadas quanto ao aspecto visual. As análises visuais e táteis foram realizadas para verificar a homogeneidade da coloração visual e características de manuseio (se apresentam zonas propensas a quebra, maciez, flexibilidade e compactação dos pães).

Determinação do valor nutricional dos pães com e sem beterraba

O valor nutricional dos pães produzidos com e sem beterraba foi determinado avaliando-se o valor energético total, macronutrientes (proteínas, carboidratos e lipídeos), fibras torais e sódio utilizando-se as informações nutricionais contidas na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2011) e, nos rótulos de seus respectivos ingredientes. Para o cálculo do valor calórico foram utilizados os coeficientes de Atwater, ou seja: Kcal = (4 x g proteína) + (4 x g de carboidratos) + (9 x g lipídeos) (Bistriche Giuntini; Lajolo; Wenzel de Menezes, 2006).

Avaliação da estabilidade da cor e teor de água das massas cruas e pães forneados durante a vida de prateleira

Em triplicata, as massas frescas recém-processadas e forneadas foram embaladas em sacos plásticos de polietileno individuais, mantidas a -18 °C, e avaliadas quanto a cor e teor de água nos dias 1, 7, 14° de estocagem. Para a análise de cor das massas frescas e pães forneados foram retiradas 3 amostras de 3 partes diferentes do pão formulado. Os parâmetros de cor das amostras da massa de pão foram determinados por refletância, usando um colorímetro Ultra Digitalize Vis 1043 (Hunter Lab, Reston, Virgínia, EUA) com Escala CIELab (L*, a*, b*). As medidas serão realizadas a 25 °C, e expressas em termos de luminosidade L* (L*=0 para preto e L*=100 para branco) e cromaticidade, definido por a* (+a* para vermelho e -a* para verde) e b* (+b* para amarelo e -b* para azul). A diferença de cor (DE *) entre a formulação controle e as formulações de pães com beterraba foram calculadas de acordo com Nogueira, Fakhouri e de Oliveira (2019).

O teor de umidade dos pães foi determinado em triplicata por secagem forçada a 105 ºC até peso constante, seguindo os Métodos oficiais de análise da AOAC (Horwitz; Latimer, 2005).

Análise estatística

Os resultados foram avaliados quanto a média e desvio padrão e uma análise descritiva dos resultados foi realizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Volume e peso da massa de pão crua

Todas as massas apresentaram crescimento, sendo capazes de reter os gases produzidos durante a fermentação. Todavia, o aumento da concentração de beterraba (0 % para 100 %) incorporada na massa crua resultou numa diminuição do seu crescimento (de 184,96 para 115,96 %) conforme observado na **Tabela 2**. Acredita-se que a incorporação da beterraba a massa da formulação controle possa ter prejudicado o desenvolvimento da rede de glúten e consequentemente diminuído o seu crescimento após o processo de fermentação biológica, devido ao provável aumento da sua densidade e rigidez pela inclusão de outros nutrientes como fibras alimentares e minerais provenientes da própria composição da beterraba.

O aumento de sólidos na massa pode ter saturado o sistema da massa de sólidos com a adição crescente de beterraba, o que pode ter levado a diminuição da elasticidade da rede de glúten, resultando na baixa estabilização da célula de gás, e consequentemente menor expansão da massa (Kloek, 2001).

Formulação	Volume Inicial (mL)	Volume Final (mL)	Crescimento (%)
F0%S	37,67±2,08	69,67±2,75	184,96±7,31
F50%S	55,00±1.73	87,17±2,75	158,48±5,01
F100%S	55,33±1,53	64,17±4,80	115,96±8,68

Tabela 2. Taxa de crescimento das formulações de pães após o processo de fermentação.

Após o processo de fermentação, todos os pães apresentaram redução de peso insignificante, ficando abaixo de 1 % (**Tabela 3**). A levedura *Saccharomyces cerevisiae,* utilizada como fermento biológico na elaboração das massas de pães, metaboliza açúcares como glicose, frutose, sacarose e maltose, sob condições anaeróbias, produzindo gás carbônico, o qual é necessário para o crescimento da massa e para a obtenção de compostos aromáticos característicos de produtos de panificação fermentados (Halal et al., 2011). Essa metabolização dos açúcares e produção de gás está associada a redução do peso da massa durante o seu crescimento.

Formulação	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Redução de peso (%)
F0%S	0,799	0,797	0,25
F50%S	0,987	0,981	0,61
F100%S	1,223	1,218	0,41

Tabela 3. Perda de peso das formulações de pães após o processo de fermentação.

Aspecto visual das massas cruas e dos pães após forneamento

As massas cruas de pães incorporados com beterraba apresentaram aspecto úmido, pegajoso e elástico, enquanto que, a massa controle apresentou-se mais seca e com textura mais rígida ao manuseio. Quanto mais beterraba incorporada, mais úmida e fluídica era a massa e esse comportamento se deve ao alto teor de água presente na beterraba (**Figura 2**). Corroborando com os nossos achados, Lara e Kmiecik (2018) observaram comportamento similar quando desenvolveram uma nova formulação de pão sem glúten utilizando farinha de linhaça, fécula de batata, goma xantana e feijão cozido.

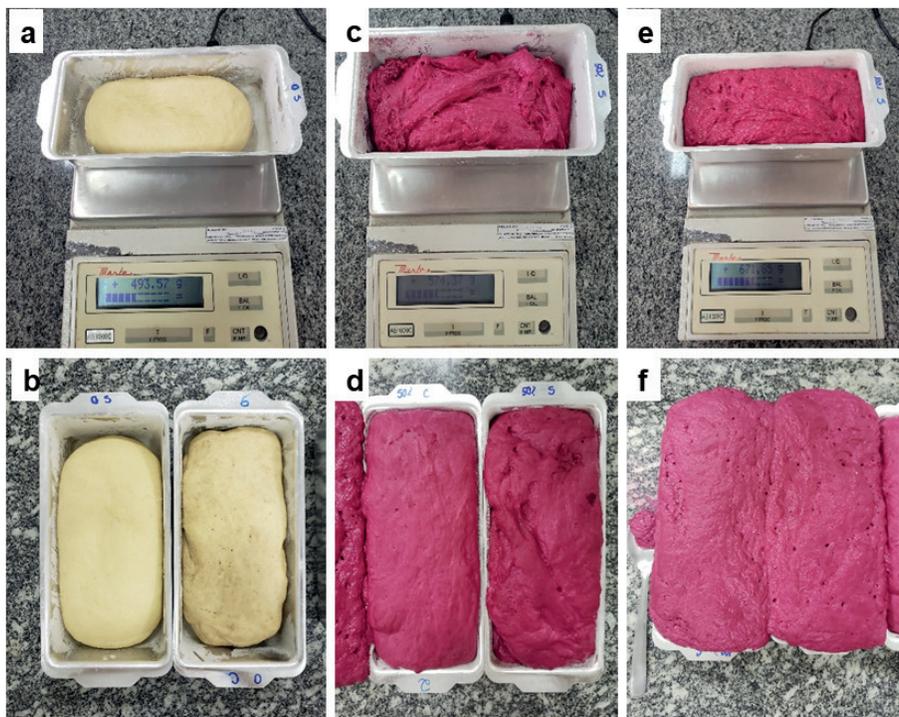



Figura 2. Imagens das massas frescas com e sem beterraba antes e após da fermentação: (a e b) F0% S, (c e d) F50% S, (e e f) F100% S.

A após o forneamento todos os pães produzidos e testados eram macios e flexíveis ao contato manual, apresentavam alvéolos no miolo sem uniformidade e bem distribuídos indicando a formação e a retenção de gases (**Figura 3**). Já na parte externa dos pães, as cascas, eram levemente mais rígidas, crocantes e mais escuras em relação à parte interna. Quanto mais beterraba incorporada mais intensa foi a sua coloração avermelhada devido a presença de betalaínas, em comparação com a formulação controle.

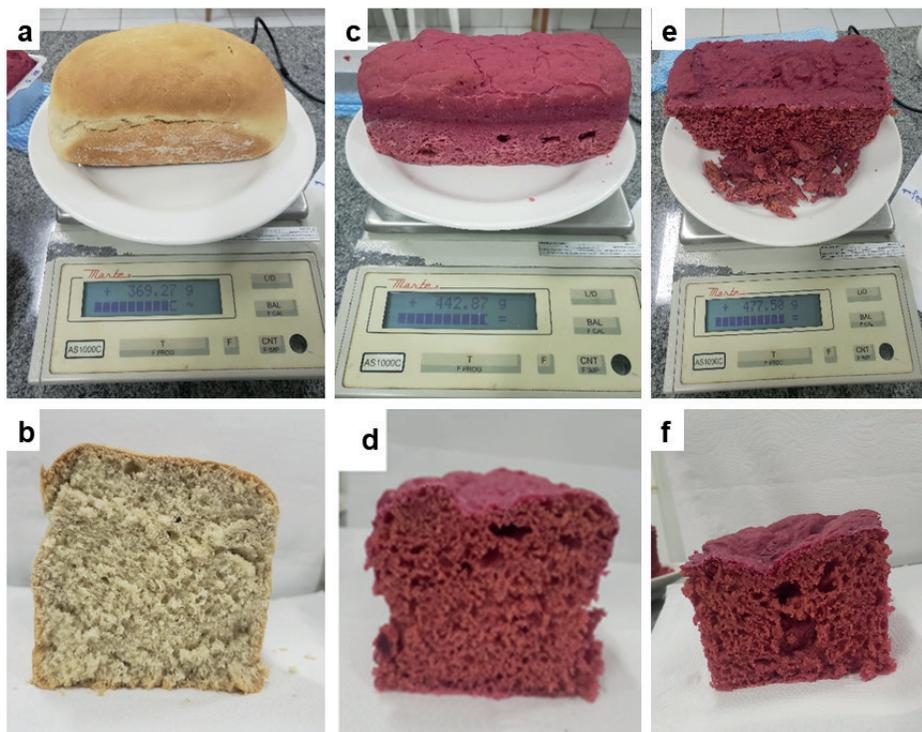



Figura 3. Imagens dos pães com e sem beterraba após forneamento: (a e b) F0% S, (c e d) F50% S, (e e f) F100% S.

Informação Nutricional

A adição de beterraba na formulação controle melhorou o perfil nutricional dos pães produzidos. Analisando a porção padrão de pão (50 g), quando comparado a formulação 100 % em relação à 0 % de beterraba, houve uma redução de 17 % no valor calórico (164,9 kcal para 136,8 kcal), 16 % de carboidratos (30,1 g para 25,5 g), 21,5 % de gorduras totais (2,8 g para 2,2 g), além de contribuir para o aumento da quantidade de fibras em 28,5% (0,7 g para 0,9 g) e ferro em 20 % (0,5 mg para 0,6 mg), conforme demonstrado na **Tabela 4**.

O pão com incorporação de beterraba, apesar de não se enquadrar à categoria de alimento light, pode ser classificado como um produto de baixo teor de açúcares adicionados, com quantidade menor à 5 gramas por porção, e baixo teor em gorduras saturadas, devido a somatória de gorduras saturadas e trans serem inferiores a 1,5 gramas por porção, segundo a Instrução Normativa - IN Nº 75, de 08 de outubro de 2020.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	Pão F0%S			Pão F50%S			Pão F100%S		
	Porções por embalagem: 15 Porção: 50 g (2 fatias)			Porções por embalagem: 18 Porção: 50 g (2 fatias)			Porções por embalagem: 19 Porção: 50 g (2 fatias)		
	100 g	50 g	%VD(*)	100 g	50 g	%VD(*)	100 g	50 g	%VD(*)
Valor Energético (kcal)	330	165	8	284	142	7	274	137	7
Carboidratos (g)	60	30	10	52	26	9	52	26	9
Açúcares adicionados (g)	8	4	8	6,6	3,3	7	6,2	3,1	6
Proteínas (g)	8,4	4,2	8	7,2	3,6	7	7,2	3,6	7
Gorduras totais (g)	5,6	2,8	4	4,8	2,4	4	4,4	2,2	3
Gorduras saturadas (g)	1,4	0,7	4	1,2	0,6	3	1	0,5	3
Gorduras trans (g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fibra alimentar (g)	1,4	0,7	3	1,6	0,8	3	1,8	0,9	4
Sódio (mg)	386	193	10	336	168	8	332	166	8
Ferro (mg)	1	0,5	4	1	0,5	4	1,2	0,6	4
Vitamina A (mcg)	38	19	2	32	16	2	30	15	2
* Percentual de valores diários fornecidos pela porção.									

Tabela 4. Informação Nutricional dos pães com e sem beterraba.

Avaliação da estabilidade da cor e teor de água das massas cruas e pães forneados durante a vida de prateleira

O teor de água está diretamente ligado à estabilidade e estrutura do alimento, sendo sua medição extremamente relevante para avaliar a estrutura, as propriedades nutricionais e a qualidade do produto. A **Tabela 5** apresenta o teor de água das massas frescas e pães elaborados.

1° dia de Armazenamento			
Formulações	**Massas frescas**		
	F0%	F50%	F100%
Sem Canela	26,02 ± 0,60	33,16 ± 3,04	48,49 ± 0,32
Com Canela	28,11 ± 0,61	38,89 ± 1,10	48,69 ± 0,81
Pães forneados			
Sem Canela	23,88 ± 1,87	39,80 ± 1,80	45,81 ± 0,90
Com Canela	25,68 ± 7,74	37,90 ± 2,00	46,79 ± 1,36
7° dia de Armazenamento			
Formulações	**Massas frescas**		
	F0%	F50%	F100%
Sem Canela	27,10 ± 0,61	39,05 ± 0,42	43,76 ± 5,96
Com Canela	26,58 ± 1,52	34,78 ± 4,65	45,73 ± 1,54
Pães forneados			
Sem Canela	25,91 ± 2,24	31,91 ± 4,59	46,68 ± 2,42

Com Canela	21,82 ± 2,11	30,72 ± 2,50	43,68 ± 2,95
14° dia de Armazenamento			
Formulações	**Massas frescas**		
	F0%	F50%	F100%
Sem Canela	27,69 ± 0,51	38,03 ± 1,10	45,17 ± 1,05
Com Canela	27,12 ± 0,34	38,85 ± 1,11	46,96 ± 1,84
Pães forneados			
Sem Canela	23,17 ± 2,02	34,64 ± 0,63	44,29 ± 3,56
Com Canela	22,02 ± 2,41	33,75 ± 1,88	47,78 ± 0,43

Tabela 5. Teor de umidade (%) das massas frescas e forneadas durante 14 dias de armazenamento.

O teor de água da massa fresca aumentou de 26,02 ± 0,60 % para 48.49 ± 0.32 % com o maior teor de beterraba em comparação a massa controle, o que demonstra que o teor de água está diretamente ligado com a quantidade de beterraba incorporada na massa (**Tabela 5**). Este comportamento está relacionado a composição físico-química da beterraba, uma vez que a beterraba é uma hortaliça com um alto teor de água, cerca de 92 % (Crocetti et al., 2017).

Apesar disso, os pães com ou sem beterraba, produzidos após o forneamento apresentaram diminuição do teor de água em comparação com as suas massas frescas iniciais, devido a secagem das massas pela vaporização térmica da água livre. Pires et al. (2018) encontraram valor de 38% de teor de água para pães elaborados com beterraba, valor este próximo ao encontrado no presente estudo. Segundo Moreth (1987), dois fenômenos ocorrem simultaneamente durante o processo de forneamento: a transferência de calor, que é a transferência de calor para dentro do alimento através de superfícies quentes e do ar no forno; e a transferência de massa, que é a transferência de umidade para o ar que o circunda, a qual é, posteriormente, removida do forno.

A **Tabela 6** apresenta os parâmetros de cor obtidos para as massas frescas e forneadas armazenadas por 14 dias a -18 °C. A cor é um importante fator de qualidade para alimentos. Está diretamente relacionada com a atratividade sensorial, particularmente para produtos adicionados com beterraba, que também é amplamente utilizada pela indústria alimentícia como pigmento natural. Culturalmente, esperasse que produtos com beterraba apresentem coloração avermelhada característica desta hortaliça. Por isso neste trabalho a cor das massas cruas e dos pães foi avaliada durante 14 dias de armazenamento.

O valor de L* é a variação de luminosidade, que varia entre o 0 que significa cor preta e 100 que representa a cor branca, e define as cores como mais claras e escuras. O a* é uma das coordenadas de cromaticidade, onde a cor vermelha é mostrada em valores positivos (+) e a cor verde por valores negativos (-). O b* indica a intensidade ou pureza da cor e é definido em amarelo para valores positivos e azuis para negativos.

Com relação a cor, observou-se que o aumento da concentração de 50% para

100% beterraba, resultou na redução dos valores de luminosidade (L*) e de b* e aumento dos valores de a*, mostrando uma tendência para a coloração vermelho brilhante devido a presença de betalaínas, diferindo da massa controle que apresentou tendência para a coloração branca amarelada. A coordenada a* está diretamente relacionada com o pigmento da beterraba, a betalaínas.

Formulação	**Massas fresca**						
	F0%						
	1° dia					7° dia	14° dia
	L*	a*	b*	ΔE* (com canela/sem canela)	ΔE* (com beterraba/sem beterraba)	ΔE*	ΔE*
Sem canela	73,26±5,06	2,62±0,94	23,74±0,83	-	-	3,47±0,48	4,23±0,51
Com canela	67,95±1,18	3,96±0,50	21,46±0,70	6,01±0,92	-	9,63±5,57	7,29±6,28
	F50%						
Sem canela	44,36±2,05	30,61±2,09	8,64±1,98	-	43,04±2,02	4,87±3,03	3,39±0,43
Com canela	49,18±1,15	32,50±1,51	5,42±0,64	6,28±0,82	37,76±1,45	4,63±2,65	4,23±3,14
	F100%						
Sem canela	41,09±2,12	32,79±1,08	4,06±0,20	-	48,32±1,03	3,01±1,20	6,44±1,14
Com canela	42,84±1,46	34,75±1,49	3,84±0,68	2,92±1,57	43,50±0,79	2,90±0,46	4,71±0,40
Formulação	**Pão forneado**						
	F0%						
	1° dia					7° dia	14° dia
	L*	a*	b*			ΔE*	ΔE*
Sem canela	70,56±3,10	1,88±0,46	21,02±1,47	-	-	2,65±1,42	2,81±1,91
Com canela	70,09±2,25	1,94±0,26	19,36±1,20	2,37±1,62	-	5,93±2,28	1,38±1,01
	F50%						
Sem canela	52,77±2,24	14,21±0,57	22,04±0,91	-	21,69±2,12	5,83±2,34	5,31±4,54
Com canela	52,88±5,63	11,86±0,84	21,24±0,78	5,04±2,04	20,09±5,01	3,91±0,64	3,37±1,83
	F100%						
Sem canela	46,51±4,12	21,06±0,50	16,13±0,44	-	31,21±3,35	5,04±1,71	2,38±0,38
Com canela	38,34±3,52	21,16±1,16	15,12±1,26	5,72±3,17	37,42±2,65	5,72±3,17	3,23±0,69

Tabela 6. Parâmetros (L*, a* e b*) de cor das massas frescas e forneadas durante 14 dias de armazenamento.

A presença da canela na massa diminuiu os valores de b* positivos, mostrando uma diminuição da coloração amarelada. Além disso, após o forneamento, notou-se uma tendência à diminuição dos valores de L* e de a*, seguido de um simultâneo aumento dos valores de b*, mostrando uma tendência para a cor vermelho alaranjado escuro para os pães contendo beterraba e amarelo dourado escuro para o pão controle devido a caramelização e a reação de Maillard, e a possível degradação das betalaínas.

Quando se têm aquecimento do açúcar e esse leva a sua degradação e a produção

de pigmentos escuros denominados caramelo, acontece a caramelização. Já a reação de Maillard é caracterizada pela junção do grupo carbonila dos açúcares redutores com o grupo amínico das proteínas, de peptídeos ou de aminoácidos, quando o alimento é aquecido, gerando pigmentos de coloração escura, chamados de melanoidinas (Modi et al., 2021).

Todas as formulações de massas frescas e pães forneados com beterraba apresentaram variações da cor total após 7 e 14 dias de armazenamento, sem diferenças com as formulações sem beterraba, sugerindo estabilidade no pigmento betalaínas. Isso porque durante os 14 dias de armazenamento das massas congeladas observou-se pouca variação da cor das massas de pão com beterraba, demonstrando que o pigmento betalaínas se manteve estável, independentemente do tipo de embalagem utilizada. Provavelmente a estrutura da massa formada foi capaz de proteger o pigmento contra a fotodegradação.

CONCLUSÃO

A beterraba, devido a presença de betalaínas, pigmento natural possui elevado potencial de uso como corante natural em produtos de panificação. Nós comprovamos que, quanto mais beterraba incorporada na massa de pão, mais intensa foi a sua coloração avermelhada e maior foi o seu teor de água, em comparação com a formulação controle. As massas de pão com beterraba após forneamento ainda apresentaram coloração vermelho-arroxeadas escuras. Quanto maior a concentração de beterraba, menor os valores de luminosidade e de b*, e maior a*, confirmando a sua tendência para a cor vermelha observada visualmente.

A adição de beterraba na formulação controle melhorou o perfil nutricional dos pães produzidos. O pão 100% beterraba pode ser classificado como um produto de baixo teor de açúcares (< 5 g por porção) e baixo teor em gorduras saturadas (< 1,5 g, somatória de gorduras saturadas e trans por porção). Conclui-se, portanto, que a adição da beterraba foi capaz de enriquecer a qualidade nutricional e gerar cor inovadora no produto elaborado.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial ao Laboratório de Tecnologia de Pós-Colheita e de Secagem da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas e a Universidade do Estado de Minas Gerais - Passos pela parceria que possibilitou o desenvolvimento desse trabalho. Ao Programa Institucional de Apoio a Pesquisa (PAPq/UEMG) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ABIP. Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. **Indicadores da Panificação e Confeitaria Brasileira**., 2021. Disponível em: <https://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2021/01/Indicadores2020-abip.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022

BISTRICHE GIUNTINI, E.; LAJOLO, F. M.; WENZEL DE MENEZES, E. **Composição de alimentos: um pouco de história**. ALAN, Caracas , v. 56, n. 3, p. 295-303, sept. 2006 . Disponible en <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000300014&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 07 fev. 2024.

BRUINS, M. J.; VAN DAEL, P.; EGGERSDORFER, M. **The Role of Nutrients in Reducing the Risk for Noncommunicable Diseases during Aging.** Nutrients, v. 11, n. 1, p. 85, 4 jan. 2019.

CARREÓN-HIDALGO, J. P.; FRANCO-VÁSQUEZ, D. C.; GÓMEZ-LINTON, D. R.; PÉREZ-FLORES, L. J. **Betalain plant sources, biosynthesis, extraction, stability enhancement methods, bioactivity, and applications.** Food Res Int. 2022 Jan;151:110821. doi: 10.1016/j.foodres.2021.110821. Epub 2021 Nov 25. PMID: 34980373.

COSMO, B. M. N.; GALERIANI, T. M. **Composição bromatológica de beterraba, capim elefante e farinha de peixe**. Revista Brasileira Multidisciplinar, v. 24, n. 3, p. 53–69, 2021.

COSTA, M. M. **Sucos funcionais: percepções, compreensão e comportamento do consumidor.** 2019. p. 319. Dissertação (Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor). Escola Superior de Propaganda e Marketing, São Paulo, 2019.

CROCETTI, A. et al. Determinação da composição centesimal a partir de dois métodos de secagem para a produção da farinha de beterraba (***Beta vulgaris***, L. - Família Amaranthaceae). Visão Acadêmica, [S.l.], v. 17, n. 4, mar. 2017. ISSN 1518-8361. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/51359/31867>. Acesso em: 03 ago. 2022. doi:http://dx.doi.org/10.5380/acd.v17i4.51359.

CUI, R.; FEI, Y.; ZHU, F. **Physicochemical, structural and nutritional properties of steamed bread fortified with red beetroot powder and their changes during breadmaking process**. Food Chem. 2022 Jul 30;383:132547. doi: 10.1016/j.foodchem.2022.132547. Epub 2022 Feb 25. PMID: 35413753.

GOLDMAN, I.L.; JANICK, J. **Evolution of Root Morphology in Table Beet: Historical and Iconographic.** Front Plant Sci. 2021 Aug 10;12:689926. doi: 10.3389/fpls.2021.689926. PMID: 34447400; PMCID: PMC8384405.

GUERRERO-RUBIO, M. A.; HERNÁNDEZ-GARCÍA, S.; ESCRIBANO, J.; JIMÉNEZATIÉNZAR, M.; CABANES, J.; GARCÍA-CARMONA, F.; GANDÍA-HERRERO, F. **Betalain health-promoting effects after ingestion in Caenorhabditis elegans are mediated by DAF-16/FOXO and SKN-1/Nrf2 transcription factors**. Food Chemistry, v. 330, 127228, 2020

HALAL, S. L. M. El. Avaliação Tecnológica de Pães Elaborados com Diferentes Porçoes de Açucar. In: VII Simpósio de Alimentos Para a Região Sul., 2011, Passo Fundo, Artigo,Passo Fundo: Engenharia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo, 2011. p 1 – 4. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/simposio-sial-anais/2011/tecnologia/115.pdf. Acesso em: 07 Jan. 2024.

HORWITZ, W.; LATIMER, G. W. **Official methods of analysis of AOAC International**. Gaithersburg, Md.: AOAC International, 2005.

KLOEK, W.; van VLIET, T., MEINDERS, M. **Effect of Bulk and Interfacial Rheological Properties on Bubble Dissolution**. J Colloid Interface Sci, San Diego, v. 237, n. 2, p.158- 166, 2001.

LARA, C. F. de; KMIECIK, H. Elaboração e caracterização de pães sem glúten.2018. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná Departamento Acadêmico de Tecnologia em Alimentos, Ponta Grossa, 2018.

LI, G.; MENG, X.; ZHU, M.; LI, Z. **Research Progress of Betalain in Response to Adverse Stresses and Evolutionary Relationship Compared with Anthocyanin.** Molecules. 2019 Aug 24;24(17):3078. doi: 10.3390/molecules24173078. PMID: 31450587; PMCID: PMC6749444.

LILIANA, C.; OANA-VIORELA, N. **Red Beetroot: Composition and Health Effects - A Review.** Journal of Nutritional Medicine and Diet Care, v. 5, n. 2, 18 jun. 2020.

MADADI, E.; MAZLOUM-RAVASAN, S.; YU, J. S.; HA, J. W.; Hamishehkar, H.; Kim, K. H. **Therapeutic Application of Betalains: A Review**. Plants, v. 9, 1219, 2020.

MINISTERIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. I**nstrução Normativa – IN Nº 75, de 08 de outubro de 2020**. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Diário Oficial da União. ed.195, 09 out. 2020.

MODI, B.; TIMILSINA, H.; BHANDARI, S.; ACHHAMI, A.; PAKKA, S.; SHRESTHA, P.; KANDEL, D. G. C. D. B.; KHATRI, S.; CHHETRI, P. M.; PARAJULI, N. **Current Trends of Food Analysis, Safety, and Packaging**. Int J Food Sci. 2021 Aug 24;2021:9924667. doi: 10.1155/2021/9924667. PMID: 34485507; PMCID: PMC8410450.

MORETH, N. W. **Cookie and cracker ovens – Part I**. American Institute of Baking Bulletin, Donald Dubois Ed., 9(6), 1987. 8 p

NOGUEIRA, G. F. et al. **Bioactive films of arrowroot starch and blackberry pulp: Physical, mechanical and barrier properties and stability to pH and sterilization.** Food Chemistry, v. 275, p. 417–425, mar. 2019.

PIRES, P. S.; QUADROS, G. S. L.; GADELHA, G. G. P. **Desenvolvimento e caracterização de pão sem glúten à base de farinha de vegetais**. e-xacta, v. 11, n. 1, p. 85–95, 2018.

PULIGUNDLA, P., MOK, C. **Valorization of sugar beet pulp through biotechnological approaches: recent developments.** Biotechnol Lett. 2021 Jul;43(7):1253-1263. doi: 10.1007/s10529-021-03146-6. Epub 2021 May 12. PMID: 33978884.

PUNIA BANGAR, S.; SHARMA, N.; SANWAL, N.; LORENZO, J. M.; SAHU, J. K. **Bioactive potential of beetroot (Beta vulgaris)**. Food Res Int. 2022

ROCHA, P. G. **Aplicação de fibra de beterraba em pão integral**. 2012.

SEBRAE. **Indústria: Panificação**., 2017. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%C3%BAstri a%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas/SP, 4ª edição revisada e ampliada, 2011. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 23 julho 2023

CAPÍTULO 2

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL DE BISCOITOS ELABORADOS COM FARINHA DE GRÃO-DE-BICO

Data de aceite: 01/04/2024

Giullia Lorena da Silva Busch Cravo
Universidade Federal do Espírito Santo Departamento de Farmácia e Nutrição – Alto Universitário – Alegre – ES – Brasil

Antonio Manoel Maradini Filho
Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia de Alimentos Alto Universitário – Alegre – ES – Brasil

RESUMO: O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é a quinta leguminosa mais cultivada no mundo. Apresenta boa fonte de proteínas, carboidratos, minerais, vitaminas e fibras. Esta leguminosa tem grande potencial a ser explorado, a fim de minimizar as deficiências proteicas e minerais da população, uma vez que é um grão que se configura como boa fonte desses nutrientes. A farinha de trigo integral possui melhorias nutricionais em relação à farinha de trigo, por conta da sua moagem ser feita a partir do grão inteiro, com grande potencial de fibras a ser explorado. Este estudo apresenta dados físico-químicos como teor de água, cinzas, proteínas, lipídeos, fibra bruta e carboidratos, tanto do grão-de-bico como dos biscoitos elaborados com a farinha de grão-de-bico e farinha de trigo integral, assim como análises físicas e sensoriais desse produto. Os biscoitos foram elaborados misturando-se farinha de grão-de-bico com farinha de trigo integral nas proporções de 0%, 15%, 30%, 45% e 50% e demais ingredientes. A farinha de grão-de-bico apresentou altos teores de proteínas (25,90 bs), lipídeos (11,49 bs) e fibras (39,79 bs). Os biscoitos mostraram aumento nos valores de proteínas, proporcionando uma melhor qualidade proteica em relação aos biscoitos elaborados com a farinha de trigo integral. Os resultados indicaram que a adição de até 50% de farinha de grão-de-bico nas formulações, em substituição à farinha de trigo integral, não influenciou nas principais características físicas dos biscoitos. Os resultados das análises sensoriais mostraram ser viável a utilização de até 40% da farinha de grão-de-bico na elaboração de biscoitos, por proporcionar escores sensoriais satisfatórios e boa intenção de compra para a maioria das formulações testadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Cicer arietinum* L.; farinha mista; farinha integral; produtos panificados; benefício nutricional.

PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS, NUTRITIONAL AND SENSORY QUALITY OF COOKIES MADE WITH CHICKPEA FLOUR

ABSTRACT: Chickpea (Cicer arietinum L.) is the fifth most cultivated legume in the world. It presents a good source of proteins, carbohydrates, minerals, vitamins and fiber. This legume has great potential to be explored in order to minimize protein and mineral deficiencies in the population, since it is a grain that is a good source of these nutrients. Whole wheat flour has nutritional improvements compared to wheat flour, as it is milled from the whole grain, with great fiber potential to be explored. This study presents physical-chemical data such as water, ash, proteins, lipids, crude fiber and carbohydrate content, both of chickpeas and cookies made with chickpea flour and whole wheat flour, as well as such as physical and sensorial analyzes of this product. The cookies were made by mixing chickpea flour with whole wheat flour in proportions of 0%, 15%, 30%, 45% and 50% and other ingredients. Chickpea flour had high levels of protein (25.90 db), lipids (11.49 db) and fiber (39.79 db). The cookies showed an increase in protein values, providing better protein quality compared to cookies made with whole wheat flour. The results indicated that the addition of up to 50% of chickpea flour in the formulations, replacing whole wheat flour, did not influence the main physical characteristics of the cookies. The results of the sensory analyzes showed that it is viable to use up to 40% of chickpea flour in the preparation of cookies, as it provides satisfactory sensory scores and good purchase intention for the majority of formulations tested.
KEYWORDS: Cicer arietinum L.; flour mixture; whole meal flour; bakery products; nutritional benefit.

INTRODUÇÃO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma leguminosa originária da região sudeste da Turquia, nas adjacências com a Síria, de onde se expandiu para a Índia e para outros países da Europa. É considerada a quinta leguminosa mais cultivada no mundo, ficando atrás de culturas como soja, amendoim, feijão e ervilha (MARADINI FILHO, *et al.*, 2021). Essa leguminosa tem, nutricionalmente, grande potencial a ser explorado, a fim de minimizar as deficiências proteicas e minerais da população, uma vez que o grão-de-bico é boa fonte de proteínas e minerais (P, Mg, Fe, K, Co, Mn) (FERREIRA; BRAZACA; ARTHUR, 2006).

Essa leguminosa normalmente é consumida cozida, misturada a outros alimentos como hortaliças, carnes, molhos e condimentos. Os grãos descascados e triturados são empregados para fazer sopas, pastas ou sobremesas. A farinha de grão-de-bico pode ser usada como ingrediente na fabricação de pães, tortas, salgados e bolos ou na formulação de alimentos infantis destinados à recuperação de crianças desnutridas e afetadas por diarreia crônica. Além disso, alguns estudos vêm sendo feitos com a sua adição em preparações como *cookie*, empada, hambúrguer, entre outros (MOURA, 2019).

A farinha de trigo é a farinha mais consumida no Brasil. Entretanto, cerca de 75% de sua produção é destinada à produção de farinha refinada e, apenas 5% à produção de farinha de trigo integral. Nos últimos tempos, devido ao apelo de saúde existente, o número

de alimentos feitos com farinha de trigo integral vem aumentando (XAVIER, 2013). Muitos estudos vêm sendo realizados substituindo a farinha de trigo por farinhas alternativas, sendo estas de vegetais, de frutos regionais ou mesmo as farinhas integrais, com o objetivo de oferecer ao consumidor produtos diferenciados do ponto de vista tecnológico e nutricional. A utilização desses diferentes tipos de farinhas vem, aos poucos, sendo empregada nas indústrias como uma maneira de inovar e agregar valor aos produtos (OLIVEIRA *et al.*, 2020). A associação das farinhas de trigo integral e de grão-de-bico tem a finalidade de aumentar o valor nutritivo dos biscoitos, especialmente nas quantidades de proteínas, fibras e minerais e analisar sensorialmente a aceitabilidade e adesão dos consumidores a essa nova formulação de um produto que está presente no dia a dia do cidadão brasileiro.

Objetivou-se com este trabalho elaborar biscoitos com diferentes concentrações da farinha de grão-de-bico em substituição parcial à farinha de trigo integral, e analisar as características físico-químicas, nutricional e a aceitação sensorial desse produto.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os cereais têm uma importância crucial na alimentação humana, tanto no âmbito da saúde, por serem fonte de nutrientes e fibras, quanto do ponto de vista tecnológico, devido à diversidade de formas em que podem ser preparados para o consumo (SCHEUER *et al.*, 2011).

De acordo com Xavier (2013), no Brasil, a farinha de trigo é a mais consumida, porém a maior parte de sua produção é destinada à farinha refinada, representando cerca de 75%. A produção de farinha de trigo integral é apenas de aproximadamente 5%.

Até a década de 60, a utilização de farinhas mistas tinha como objetivo a substituição parcial da farinha de trigo para a redução das importações desse cereal. Atualmente, a utilização das farinhas mistas é direcionada para a melhoria da qualidade sensorial e nutricional dos produtos, visando benefícios à saúde do consumidor (ARRUDA *et al.*, 2016).

A farinha de grão-de-bico é uma proposta tentadora à produção de biscoitos, havendo um grande interesse comercial pela indústria alimentícia pela vantagem que exerce quanto a sua produção, comercialização, demanda elevada e boa aceitação (FAGUNDES, 2013).

Para Moretto e Fett (1999) citados por Fagundes (2013), o intuito de favorecer o valor biológico que o grão-de-bico exerce é uma proposta favorável para consumidores e indústrias. Muitos produtos alimentícios têm sido desenvolvidos com a finalidade de propagar a formulação em termos nutricionais, especialmente em relação ao conteúdo de fibras e proteínas, visando atender, principalmente, os crescentes grupos da população preocupados com o consumo de alimentos mais saudáveis.

De acordo com Schubert (2017), a farinha de grão-de-bico tem sido utilizada com sucesso na produção de pães sem glúten, apresentando resultados promissores em termos de qualidade nutricional e sensorial, a fim de verificar se as propriedades funcionais

da farinha de grão-de-bico podem ser aproveitadas nesse tipo de produto. Além disso, é importante avaliar a influência de diferentes concentrações dessa farinha na formulação de produtos de panificação, a fim de obter produtos com características sensoriais e nutricionais adequadas. Dessa forma, a elaboração de biscoitos utilizando farinha de grão-de-bico pode representar uma oportunidade para a indústria alimentícia oferecer produtos saudáveis e nutritivos aos consumidores, atendendo à crescente demanda por alimentos funcionais e alternativos.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAE/UFES) nos Laboratórios de Tecnologia de Alimentos (LTA), Química de Alimentos, Operações Unitárias e de Análise Sensorial, do Departamento de Engenharia de Alimentos, no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia e no Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (CCENS/UFES), no Laboratório de Técnica e Dietética.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos do *Campus* de Alegre-ES, da Universidade Federal do Espírito Santo conforme o Parecer número 5.668.124 com data de 27 de setembro de 2022. A adesão dos avaliadores à análise sensorial foi mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Matéria-prima

Foram utilizados grão-de-bico cru (*Cicer arietinum* L.), farinha de trigo integral, açúcar, margarina, ovos, fermento químico e leite integral, adquiridos no comércio local da cidade de Alegre-ES.

Obtenção da farinha de grão-de-bico

A farinha foi obtida pela moagem dos grãos *in natura*, utilizando um moinho de facas (Solab® SL-31) com peneira de malha de 0,50 mm, para obtenção de uma farinha de granulometria adequada, que foi armazenada em sacos plásticos de 500 g, selados a vácuo e condicionados à temperatura ambiente (25 ºC) ao abrigo de luz e umidade até sua utilização para as análises e elaboração dos biscoitos.

Caracterização físico-química da farinha de grão-de-bico

A caracterização química da farinha de grão-de-bico foi realizada quanto ao teor de água, cinzas, proteínas, lipídeos, fibra bruta e carboidratos, de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). O teor de água foi determinado por gravimetria após secagem da amostra em estufa a 105 °C. As cinzas foram quantificadas por gravimetria após incineração completa da amostra em mufla a 550 ºC. O teor de lipídeos foi determinado em extrator intermitente de Soxhlet, utilizando éter de petróleo como solvente. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl modificado, utilizando um sistema digestor e destilador de nitrogênio e fator de multiplicação de 6,25 para a quantificação de proteína. A fibra bruta foi quantificada segundo o método 044/IV (IAL, 2005), baseado na digestão ácida da amostra. Os carboidratos foram determinados pelo método de diferença, subtraindo de 100 o total da soma do teor de água, cinzas, proteínas, lipídeos e fibras (SOUCI; FACHMAN; KRAUT, 2000).

A granulometria da farinha de grão-de-bico foi determinada conforme a metodologia nº 66-20 adaptada da American Association of Cereal Chemists, para 100 g de amostra (AACC, 2000), utilizando um conjunto de peneiras com malhas de (30, 40, 50 e 60) mesh, equivalentes a (0,595; 0,420; 0,297 e 0,250) mm, submetidas à ação vibratória por um período de 10 minutos. Em seguida, cada fração foi pesada separadamente e os resultados expressos em percentagem de material retido em cada peneira.

Para a determinação do pH foi preparada uma solução com 5 g de amostra da farinha em 50 mL de água destilada, que foi agitada por 10 minutos em agitador magnético. Em seguida, fez-se a leitura direta do pH do líquido sobrenadante utilizando um pHmetro digital (IAL, 2005). Após a determinação do pH a mesma solução foi usada para a determinação da acidez titulável, adicionando-se de 2 a 4 gotas de solução de fenolftaleína seguido da titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea (IAL, 2005).

A cor da farinha de grão-de-bico foi mensurada pelo sistema CIEL*a*b*, em colorímetro (Konica – Minolta CM-5). As coordenadas analisadas foram: L* ou luminosidade (preto-0/branco-100), a* (verde -/vermelho +) e b* (azul -/amarelo +) (HUNTERLAB, 2013).

Formulações dos biscoitos

Os biscoitos foram elaborados a partir da mistura de farinha de trigo integral com farinha de grão-de-bico em diferentes proporções (0%, 15%, 30%, 45% e 50%), além de açúcar, margarina, ovos, fermento químico e leite integral, após ajustes da formulação por testes preliminares, baseados no trabalho de Jacomelli (2021). A técnica para o preparo foi misturar primeiro os ingredientes secos, seguido da margarina, ovos, leite e o fermento químico. Após a formulação, a massa foi laminada até a espessura de 1,0 cm e os biscoitos foram cortados utilizando um molde circular de 5,0 cm de diâmetro e assados em forno elétrico à temperatura de 180 ºC, durante 30 minutos.

Análises físicas e da composição química dos biscoitos

As determinações do teor de água (método 012/IV), proteínas (método 037/IV), lipídeos (método 032/IV) e cinzas (método 018/IV) foram realizadas nos biscoitos prontos para consumo, conforme metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005), descritas no item 3.3. Os carboidratos foram determinados pelo método de diferença (SOUCI; FACHMAN; KRAUT, 2000).

A cor dos biscoitos foi mensurada pelo sistema CIEL*a*b*, em colorímetro (Konica – Minolta CM-5). As coordenadas analisadas foram: L* ou luminosidade (preto-0/branco-100), a* (verde -/vermelho +) e b* (azul -/amarelo +) (HUNTERLAB, 2013). Calculou-se a diferença global de cor entre os biscoitos de cada uma das formulações, comparados com o biscoito padrão (100% de farinha de trigo integral) pelo parâmetro ΔE*, conforme a equação 1.

$$\Delta E^* = [(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2]^{0,5} \quad (1)$$

As propriedades de textura instrumental dos biscoitos foram avaliadas utilizando-se o Analisador de Textura Brookfield® (Modelo CT3), segundo metodologia utilizada por Mareti, Grossmann e Benassi (2010). Cada amostra de biscoito foi disposta horizontalmente numa plataforma e cortada ao meio com uma “probe” tipo faca HDP/BSK, *blade set with knife*, com velocidades pré-teste, teste e pós-teste de 5,0 mm/s, força do *trigger* de 0,20 N e 5,0 mm de distância, registrando-se a força de ruptura ou de quebra (dureza). Foram realizadas três determinações para cada formulação de biscoito, em amostras selecionadas de forma aleatória. As amostras foram analisadas à temperatura ambiente (25 ºC) e os parâmetros de textura determinados foram dureza (g) e fraturabilidade (g). A coleta dos dados e a construção das curvas de perfil de textura foram realizadas com auxílio do software Texture Pro CT V 1.4 Build 17.

A análise física de espalhamento dos biscoitos foi realizada segundo a metodologia AACC 10-50-05, “*Cookie Spread Test*” modificado (AACC, 2000), no qual seis biscoitos selecionados aleatoriamente foram empilhados e alinhados para a retirada das médias da espessura (E) e diâmetro (D), e em seguida foi calculado o fator de espalhamento (D/E).

Análise sensorial dos biscoitos

A análise sensorial dos biscoitos foi realizada por meio do teste de aceitação, de acordo com Reis e Minim (2010). Cada amostra foi testada por um grupo de 100 avaliadores não treinados, os quais anotaram em uma ficha a impressão que o produto, como um todo, lhes causou. Para este teste utilizou-se uma escala hedônica de 9 pontos (9 = gostei extremamente, 5 = indiferente, 1 = desgostei extremamente). Os valores numéricos obtidos foram analisados estatisticamente. As amostras de biscoitos codificadas com números de três dígitos foram servidas de forma aleatória e monódica em cabines individuais no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e acompanhadas de água mineral à temperatura ambiente, para limpeza do palato entre as avaliações.

Na ficha da análise de aceitação sensorial aplicada aos avaliadores também foi apresentado o teste de intenção de compra (IAL, 2005 – nº 167/IV), no qual os avaliadores avaliaram se "certamente comprariam o produto" (5), "possivelmente comprariam o produto" (4), "talvez comprariam ou talvez não comprariam" (3), "possivelmente não comprariam o produto" (2) e "certamente não comprariam o produto" (1).

Planejamento experimental e análise estatística dos dados

Para a determinação das características físico-químicas da farinha de grão-de-bico, os resultados foram analisados por meio de estatística descritiva, obtendo-se a média e o desvio-padrão para cada análise em triplicata.

Para comparar o efeito dos diferentes níveis de farinha de grão-de-bico em relação às características físicas e físico-químicas dos biscoitos, o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco níveis de concentração da farinha de grão-de-bico (0%, 15%, 30%, 45% e 50%) e três repetições, totalizando 15 unidades experimentais. As médias dos resultados das análises foram analisadas por meio de Análise de Variância (ANOVA) e teste de médias, adotando-se nível de significância de 5% de probabilidade.

As análises de aceitação sensorial e de intenção de compra dos biscoitos foram realizadas utilizando-se o delineamento em blocos casualizados com 100 avaliadores e os dados obtidos foram analisados por meio de Análise de Variância e teste de médias, adotando-se nível de significância de 5% de probabilidade.

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa GENES (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados das análises físico-químicas da farinha de grão-de-bico

Os resultados obtidos da composição físico-química e características da farinha de grão-de-bico estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

	Abertura da peneira				
	0,600 mm	**0,425 mm**	**0,300 mm**	**0,250 mm**	**< 0,250 mm**
%	58,90	16,24	14,23	6,86	0,87

Tabela 1 - Granulometria da farinha de grão-de-bico

Fonte: Próprios autores (2023).

Observa-se na Tabela 1 que as partículas da farinha apresentaram um percentual de 89% de partículas com granulometria entre 0,600 e 0,300 mm de diâmetro, considerada uma farinha não muito fina. De acordo com a IN nº 08 de 3 de junho de 2005 do MAPA, 95% da farinha de trigo deve passar pela peneira granulométrica de 0,250 mm (BRASIL, 2005). Porém a RDC nº 711, de 1º de julho de 2022 da ANVISA, não determina nenhuma granulometria específica para as farinhas em geral (BRASIL, 2022).

	Média ± desvio padrão*	
Parâmetros	**bu****	**bs****
Teor de água (g/100)g	11,62 ± 0,04	------
Proteínas (g/100)g	22,89 ± 0,06	25,90 ± 0,07
Lipídeos (g/100)g	10,15 ± 0,71	11,49 ± 0,80
Cinzas (g/100)g	3,04 ± 0,03	3,44 ± 0,03
Fibras (g/100)g	35,16 ± 3,56	39,79 ± 4,02
Carboidratos (g/100)g	23,52 ± 4,37	20,38 ± 3,92
pH***	6,43 ± 0,01	
Acidez (mL NaOH/100 g)	8,25 ± 0,67	
L*	87,16 ± 0,17	
a*	2,01 ± 0,13	
b*	20,14 ± 0,37	

*Média de três repetições; **bu = base úmida; **bs = base seca; ***pH = adimensional.

Tabela 2 - Composição centesimal e características físico-químicas da farinha de grão-de-bico

Fonte: Próprios autores (2023).

Com base na legislação vigente no Brasil para farinhas, amido de cereais e farelo, RDC nº 711/2022 (BRASIL, 2022), o teor máximo de umidade permitido para farinhas é de 15%. A farinha de grão-de-bico analisada apresentou teor de umidade médio de 11,62% estando dentro da legislação específica.

A média do teor de proteínas da farinha de grão-de-bico foi de 25,90 g/100 g em base seca. Ferreira, Brazaca e Arthur (2006), Jacomelli (2021) e Benayad *et al*. (2023) encontraram em sementes cruas de grão-de-bico, teores de proteínas de 25,73 g/100 g (bs), 25,79 g/100 g (bs) e 23,17 g/100 g (bs) respectivamente, muito próximos do valor obtido neste trabalho.

O valor médio de lipídeos encontrado foi de 11,49 g/100 g (bs). Ao caracterizar quimicamente sementes cruas de grão-de-bico, Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) encontraram um teor de lipídeos de 4,71 g/100 g (bs) e Benayad *et al*. (2023) encontraram um teor de lipídeos de 2,79 g/100 g (bs), valores bem menores do encontrado neste estudo. Por outro lado, Jacomelli (2021) obteve um teor de lipídeos na farinha de grão-de-bico de 17,55 g/100 g (bs), superior ao da farinha analisada neste trabalho.

A média de cinzas encontrada na farinha de grão-de-bico foi de 3,44 g/100 g (bs), sendo próxima dos valores constatados por Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) de 3,74 g/100 g (bs), por Jacomelli (2021) de 3,33 g/100 g (bs) e Benayad *et al*. (2023) de 3,15 g/100 g (bs).

Neste trabalho foi encontrado um valor de 39,79 g/100 g de fibras (bs). Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) e Jacomelli (2021) obtiveram teores de 20,42 g/100 g (bs) e 30,99 g/100 g (bs), respectivamente. O teor de carboidratos foi de 20,38 g/100 g (bs). Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) e Benayad *et al*. (2023) encontraram valores de 45,37 g/100 g (bs) e 61,86 g/100 g para carboidratos em grão-de-bico crus, sendo mais altos em relação a este estudo, enquanto Jacomelli (2021) obteve um valor de 22,39 g/ 100 g (bs), mais próximo ao observado neste trabalho.

O valor médio do pH da farinha de grão-de-bico foi de 6,43. Ladjal e Chibane (2015) obtiveram em seu estudo um valor de pH de 6,41, valor quase idêntico nos dois estudos. A acidez encontrada foi de 8,25 ml/100 g. Ladjal e Chibane (2015) encontraram um valor de acidez de 4,17 ml/100 g, valor menor do encontrado neste trabalho.

A farinha deste estudo foi submetida a medições instrumentais de cor, apresentando valores médios de L* (luminosidade) de 87,16, a* de 2,01 e b* 20,14, indicando ser uma farinha de tonalidade clara e coloração tendendo para o amarelo levemente avermelhado (HUNTERLAB, 2013; NASCIMENTO, 2020).

Resultados da composição química dos biscoitos

Os resultados das análises químicas dos biscoitos estão apresentados na Tabela 3. Observou-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os valores médios dos tratamentos para todos os parâmetros analisados.

Tratamentos	Teor de água (bu)	Proteínas (bs)	Lipídeos (bs)	Cinzas (bs)	Carboidratos (bs)
F0	4,75**d**	11,96**b**	24,20**c**	3,31**b**	55,77**a**
F15	4,72**d**	14,00**ab**	26,25**a**	2,74**d**	52,30**b**
F30	4,93**c**	14,36**ab**	24,96**b**	3,06**c**	52,70**ab**
F45	5,87**a**	14,83**ab**	26,23**a**	3,15**c**	49,92**b**
F50	5,35**b**	15,94**a**	22,04**d**	4,55**a**	52,11**b**

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p > 0,05$).

bu = base úmida; bs = base seca.

F0 = 0%, F15 = 15%, F30 = 30%, F45 = 45%, F50 = 50% de farinha de grão-de-bico.

Tabela 3 – Resultado das análises químicas dos biscoitos em base seca ($g.100\ g^{-1}$).

Fonte: Próprios autores (2023).

Observou-se que o teor de água dos biscoitos diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) entre as formulações, exceto para F0 e F15, variando entre 5,87% (F45) a 4,72% (F15), valores estes que proporcionam estabilidade microbiológica aos biscoitos pois, quanto mais baixo o teor de umidade maior é a capacidade de inibir o crescimento de microrganismos e reduzir as atividades enzimáticas (DIAS *ET al.*, 2016; FELLOWS, 2019).

Verificou-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) no teor de proteínas dos biscoitos apenas para os tratamentos F0 e F50, variando de 11,96% (bs) para a formulação F0 a 15,94% (bs) para a formulação F50.

Para o teor de lipídeos observou-se que houve diferença significativa pelo teste de Tule ($p \leq 0,05$) entre as formulações, exceto para os tratamentos F15 e F45, variando de 22,04% (bs) (F50) a 26,25% (bs) (F15). Esperava-se obter valores crescentes do teor de lipídeos dos biscoitos com o aumento da quantidade de farinha de grão-de-bico nas formulações, da mesma forma que para o teor de proteínas, uma vez que a farinha de grão-de-bico apresenta teores de proteínas e de lipídeos superiores ao da farinha de trigo integral.

Em relação às cinzas também houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos, exceto entre as formulações F30 e F45, variando de 2,74% (bs) (F15) a 4,55% (bs) (F50).

Quanto aos carboidratos totais, calculados por diferença, o tratamento F0 apresentou o maior valor 55,77% (bs) não diferindo estatisticamente apenas do tratamento F30 52,70% (bs). A diferença observada nos valores para carboidratos totais entre os tratamentos deve-se pelos teores diferentes dos demais nutrientes de cada uma das formulações.

Manai (2021) obteve em biscoitos vesanos elaborados com farinha de grão-de-bico um valor médio de 4,66% de umidade, valor próximo do resultado obtido para os biscoitos neste trabalho. O valor de cinzas encontrado por esse autor foi entre 2,46% a 2,53% valores inferiores do encontrado neste trabalho, porém todos os valores estão dentro do intervalo de valores observados por Torra *ET al.* (2021) entre 1,8% e 5,5%. Em relação às proteínas os valores encontrados neste trabalho foram próximos dos valores observados por Manai (2021) de 14,42% a 15,11%, diferente de Torra *et al.* (2021) que obtiveram resultados entre 3,9% e 9,8%. Para lipídeos Kanai (2021) obteve valores próximos aos encontrados neste trabalho variando entre 26,97% a 29,19%. Para carboidratos totais os resultados deste estudo também ficaram próximos aos observados por Kania (2021) de 49,34% a 52,03%.

Resultados da cor instrumental, textura e fator de espalhamento dos biscoitos

Os resultados das análises dos parâmetros de cor, textura e fator de espalhamento dos biscoitos estão apresentados na Tabela 4. Observou-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os valores médios dos tratamentos apenas para o parâmetro b* de cor e para o fator de espalhamento (D/E).

Tratamentos	L*	a*	b*	ΔE*	Dureza (g)	Fraturab. (g)	Fator Espalh. D/E
F0	54,47**a**	13,80**a**	30,60**c**	----	3320,3**a**	2940,3**a**	4,41**a**
F15	56,41**a**	13,90**a**	32,47**abc**	5,14**a**	3391,3**a**	1990,3**a**	4,30**ab**
F30	60,10**a**	11,10**a**	31,95 **bc**	6,63**a**	4773,3**a**	4579,0**a**	4,23**b**
F45	64,82**a**	9,30**a**	34,47**ab**	11,97**a**	3713,0**a**	3713,0**a**	4,22**b**
F50	61,97**a**	12,49**a**	35,63**a**	10,58**a**	3024,0**a**	2515,0**a**	2,11**c**

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p > 0,05$).

F0 = 0%, F15 = 15%, F30 = 30%, F45 = 45%, F50 = 50% de farinha de grão-de-bico.

Tabela 4 – Resultado das análises dos parâmetros de cor, textura e fator de espalhamento dos biscoitos.

Fonte: Próprios autores (2023).

De acordo com os parâmetros de cor os biscoitos apresentaram uma coloração escura (L* variando de 64,82 (F45) a 54,47 (F0)) tendendo para um amarelo avermelhado, ou seja, uma coloração amarronzada. Para o parâmetro b* a formulação F0 diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) das formulações F45 e F50.

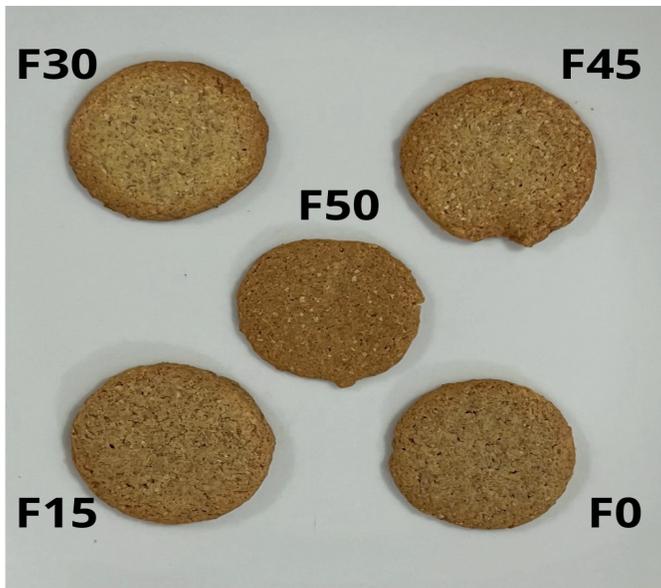
A diferença global de cor (ΔE*) determina quanto uma amostra difere da amostra padrão em relação à impressão global da cor, ou seja, o quanto essa diferença é percebida aos olhos humanos (RAMOS; GOMIDE, 2007). De acordo com a classificação apresentada pela empresa Konica Minolta, uma diferença de cor (ΔE*) variando entre 3 a 6 indica uma diferença facilmente distinguível pelos consumidores (EVANGELISTA *et al.*, 2011). Observa-se na Tabela 4 que as amostras dos biscoitos apresentaram valores de ΔE* acima de 3, indicando que a adição de farinha de grão-de-bico influenciou na percepção visual da cor em relação à amostra padrão (F0), como se observa na Figura 1. Apesar da diferença global de cor não ter diferido estatisticamente ($p > 0,05$) entre as formulações, verificou-se que houve um aumento relativo do valor do ΔE* com o aumento da quantidade de farinha de grão-de-bico adicionada, mostrando que a utilização da farinha de grão-de-bico em substituição parcial da farinha de trigo integral proporcionou a obtenção de biscoitos mais claros e mais amarelados.

F0 = 0%, F15 = 15%, F30 = 30%, F45 = 45%, F50 = 50% de farinha de grão-de-bico.

Figura 01 – Imagem dos biscoitos elaborados com diferentes percentuais de substituição da farinha de trigo pela farinha de grão-de-bico.

Fonte: Próprios autores (2023).

Observou-se neste estudo que os biscoitos apresentaram uma coloração amarelo avermelhado tendendo para o amarronzado com L* variando entre 54,47 e 64,82, a* entre 9,30 e 32,47 e b* entre 30,60 e 35,63. No estudo de Jacomelli (2021), os biscoitos elaborados com farinha de grão-de-bico e farinha de trigo apresentaram uma tonalidade tendendo ao amarelo escuro, com valores dos parâmetros L* variando de 76,78 a 81,32, maiores aos do presente estudo, a* de 2,93 a 5,15, menores aos observados deste trabalho e b* de 29,72 a 31,68, valores mais próximos do atual trabalho, devido a autora utilizar farinha de trigo especial e não integral como neste estudo. No trabalho de Torra *et al*. (2021) os valores de L* ficaram entre 37,67 e 54,89, a* entre 8,45 e 12,54 e b* variaram de 21,41 a 31,11.

Em relação à textura instrumental observou-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os valores médios dos tratamentos para os parâmetros de dureza e fraturabilidade dos biscoitos. Esses resultados indicam que a adição de até 50% de farinha de grão-de-bico nas formulações, em substituição à farinha de trigo integral, não influenciou nas características de textura instrumental dos biscoitos.

Com relação ao fator de espalhamento dos biscoitos, verificou-se que o tratamento controle (F0) diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) dos tratamentos F30, F45 e F50, indicando que a partir da adição de 30% de farinha de grão-de-bico, os biscoitos apresentaram um menor fator de espalhamento em relação ao biscoito feito apenas com a farinha de trigo

integral, devido, principalmente, ao aumento da espessura em relação ao diâmetro. Esse comportamento pode ter ocorrido devido à maior higroscopicidade da farinha de grão-de-bico, que retêm mais a água, dando maior consistência à massa evitando seu espalhamento, o que geralmente causa menor diâmetro e maior espessura (FASOLIN *et al.*, 2007).

Os valores de espalhamento dos biscoitos obtidos neste trabalho foram próximos aos valores observados no estudo de Jacomelli (2021) (4,26 e 5,62) e no trabalho de Kanai (2021) (2,75 e 3,08). O espalhamento é um fator importante para a compra deste produto, pois influencia na sua aparência, principal atributo observado pelos consumidores. Além disso, o controle do espalhamento é decisivo no processamento industrial, já que determina se o produto caberá dentro de sua embalagem.

Aceitação sensorial das amostras de biscoitos

A Tabela 5 apresenta os escores médios da avaliação sensorial dos biscoitos quanto aos atributos cor, aroma, sabor, textura e impressão global, assim como a intenção de compra. Observou-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os valores médios para os atributos sensoriais aroma, sabor, textura e impressão global e também para a intenção de compra. Apenas o atributo cor não apresentou diferença estatística entre os tratamentos, situando-se entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

Tratamentos	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global	Intenção compra
F0	7,5 **a**	7,4 **ab**	7,6 **a**	7,8 **a**	7,6 **a**	4,0 **a**
F15	7,6 **a**	7,6 **a**	7,7 **a**	7,7 **a**	7,7 **a**	4,1 **a**
F30	7,4 **a**	7,1 **bc**	6,9 **b**	6,9 **b**	7,0 **b**	3,6 **b**
F45	7,4 **a**	7,1 **bc**	6,8 **b**	6,7 **b**	7,0 **b**	3,6 **b**
F50	7,5 **a**	7,0 **c**	6,4 **c**	6,9 **b**	6,7 **b**	3,2 **c**

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p > 0,05$).

F0 = 0%, F15 = 15%, F30 = 30%, F45 = 45%, F50 = 50% de farinha de grão-de-bico.

Tabela 5 – Notas médias de aceitação sensorial e intenção de compra das amostras de biscoitos elaborados com a farinha de grão-de-bico

Fonte: Próprios autores (2023).

Como podemos observar os escores médios da avaliação sensorial das amostras de biscoitos dos tratamentos F0 e F15, não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) para os atributos cor, aroma, sabor, textura e impressão global, situando-se entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Os escores médios dos biscoitos da formulação F50 diferiram estatisticamente ($p\leq 0,05$) das demais formulações apenas para o atributo sabor situando-se entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente” e para a intenção de compra.

Cravo e colaboradores (2023) em pesquisa com *muffins* elaborados com diferentes percentuais de farinha de trigo e farinha de grão-de-bico verificaram em relação à análise sensorial resultados viáveis para a utilização dessa farinha na elaboração de *muffins*, por não apresentarem diferenças significativas (p>0,05) entre os tratamentos F0 (controle) até F40 (40% de adição da farinha de grão-de-bico) para os atributos cor, aroma, sabor e impressão global, situando-se entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Já Fagundes (2013), em pesquisa com a utilização da farinha de grão-de-bico em três percentuais diferentes na elaboração de biscoitos tipo *cookies*, observou que para as formulações de biscoitos com maior adição de farinha de grão-de-bico, os resultados da análise sensorial foram satisfatórios uma vez que as médias variaram de 6,67 a 8,36 (gostei ligeiramente e gostei muito) tendo como os atributos que obtiveram as melhores médias o aroma e o sabor.

O teste de intenção de compra determina a intenção de compra de um produto pelo consumidor com base nos atributos “compraria” ou “não compraria”. Utilizou-se uma escala estruturada de 5 pontos na qual os consumidores avaliaram se “certamente comprariam o produto” (5), “possivelmente comprariam o produto” (4), “talvez comprariam ou talvez não comprariam o produto” (3), “possivelmente não comprariam o produto” (2) e “certamente não comprariam o produto” (1).

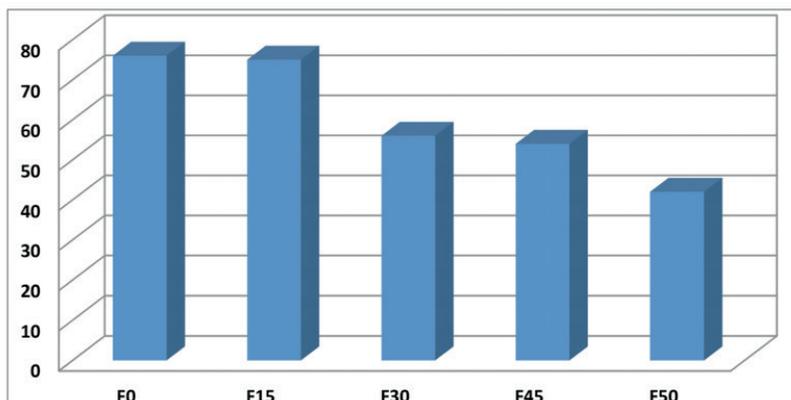
Em relação à intenção de compra, pode-se observar na Tabela 5 que as formulações F0 e F15 obtiveram o maior escore ficando classificadas como possivelmente comprariam o produto. As formulações F30 e F45 ficaram classificadas entre os escores possivelmente comprariam/talvez comprariam o produto. Já a formulação F50 recebeu a menor intenção de compra sendo classificada como talvez comprariam/talvez não comprariam o produto.

F0 = 0%, F15 = 15%, F30 = 30%, F45 = 45%, F50 = 50% de farinha de grão-de-bico.

Figura 2 – Gráfico de intenção de compra (classe: certamente compraria/ possivelmente compraria) para as cinco formulações de biscoitos elaboradas.

Fonte: Próprios autores (2023).

Na Figura 2 observa-se que os biscoitos das formulações controle (F0) e F15 apresentaram as maiores porcentagem de consumidores (76% e 75% respectivamente) dizendo que certamente/possivelmente comprariam produto, seguida pelas formulações F30, F45 e F50 com 56%, 54% e 42% de consumidores com a mesma intenção de compra do produto.

Portanto, observou-se que o tratamento F50, elaborado com 50% de farinha de grão-de-bico em substituição à farinha de trigo integral, foi o menos aceito sensorialmente pelos avaliadores e apresentou o menor percentual de consumidores que certamente/ possivelmente comprariam o produto.

A formulação F50 ficou com características diferentes devido ao maior percentual de farinha de grão-de-bico adicionada, podendo assim ter influenciado na sua percepção sensorial, fazendo com que os avaliadores sentissem diferença entre as demais formulações, resultando nos menores escores sensoriais para o aroma e sabor, assim como na menor intenção de compra.

CONCLUSÕES

A caracterização da farinha de grão-de-bico mostrou que essa leguminosa apresenta altos teores de proteínas, lipídeos e fibras, indicando um produto de boa qualidade nutricional. Os parâmetros de cor evidenciaram que essa farinha apresenta uma tonalidade clara tendendo para o amarelo.

As análises químicas dos biscoitos mostraram aumento nos valores de proteínas, proporcionando uma melhor qualidade proteica em relação aos biscoitos elaborados com a farinha de trigo integral. Os valores de lipídeos não aumentaram com o aumento do percentual de farinha de grão-de-bico nos biscoitos como se esperava, porém, ainda assim consegue-se perceber a melhora da qualidade nutricional, sendo, portanto, viável a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de grão-de-bico na elaboração de biscoitos.

O aumento do percentual de farinha de grão-de-bico não alterou significativamente os resultados dos parâmetros de cor e textura instrumental dos biscoitos, mas foi visível um clareamento dos biscoitos para uma tonalidade mais amarelada com maiores porcentagens de farinha de grão-de-bico adicionada.

Com relação ao fator de espalhamento houve diferença significativa entre a formulação controle e as três formulações com maiores percentuais de farinha de grão-de-bico, os quais apresentaram um menor fator de espalhamento. Porém, esses resultados indicaram que a adição de até 50% de farinha de grão-de-bico nas formulações, em substituição à farinha de trigo integral, não influenciou nas principais características físicas dos biscoitos.

Os resultados das análises sensoriais mostraram ser viável a utilização de até 40% da farinha de grão-de-bico na elaboração de biscoitos, por proporcionar escores sensoriais satisfatórios e boa intenção de compra para a maioria das formulações testadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) pelo suporte técnico e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciação Científica concedida.

REFERÊNCIAS

AACC. American Association of Cereal Chemists. **Approved Methods of American Association of Cereal Chemists**. 10th ed. St. Paul, Minnesota: AACC, 2000.

ARRUDA, H. S.; SEVILHA, A. C.; PEREIRA, M. T.; ALMEIDA, M. E. F. Substituição parcial da farinha de trigo pelas farinhas de grão-de-bico e de ora-pro-nóbis na elaboração de um pão. **Nutrição Brasil**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 99-107, 2016.

BENAYAD, A.; TAGHOUTI, M.; BENALI, A.; ZOUAHRI, A.; BIKRI, S.; ABOUSSALEH, Y.; BENBRAHIM, N.; KUMAR, S. Addition of chickpea flour in durum wheat flour makes tortilla more nutritious and palatable, and technologically acceptable. **Foods**, v. 12, n. 1, article 72, 2023. Doi: 10.3390/foods12010072.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo, conforme o anexo desta Instrução Normativa. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, seção 1, 27 jun. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 711, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, n. 126, seção 1, p. 183, 06 jul. 2022.

CRAVO, G. L. da S. B.; MARADINI FILHO, A. M.; OLIVEIRA, D. da S.; DELLA LUCIA, S. M. Análises físico-químicas, qualidade nutricional e sensorial de *muffins* elaborados com farinha de grão-de-bico com adição de nozes. Cap. 4, p. 39-56, 2023. *In*: TREPTON, T. C. (Org.). **Alimentos e nutrição:** promoção da saúde e qualidade de vida. Ponta Grossa, PR: Atena, 2023.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: Biometria**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 382p.

DIAS, B. F.; SANTANA, G. S.; PINTO, E. G.; OLIVEIRA, C. F. D. Caracterização físico-química e análise microbiológica de *cookie* de farinha de aveia. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 3, p. 10–14, jul./set. 2016. DOI: https://doi.org/10.32404/rean.v3i3.1201.

EVANGELISTA, R. M.; NARDIN, I.; FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P. Qualidade nutricional e esverdeamento pós-colheita de tubérculos de cultivares de batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 8, p. 953-960, 2011.

FAGUNDES, A. I. O. **Utilização da farinha de grão-de-bico na elaboração de biscoitos tipo cookies**. 2013. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS, 2013.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos:** princípios e práticas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019. 922 p.

FERREIRA, A. C. P.; BRAZACA, S. G. C.; ARTHUR, V. Alterações químicas e nutricionais do grão-de-bico *(Cicer arietinum L.*) cru, irradiado e submetido à cocção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v. 26, n. 1, p. 80-88, 2006.

HUNTERLAB. Hunter Associates Laboratory. **Color measurement of cereal and cereal products**. 2013. Disponível em: http://www.hunterlab.com/node/653. Acesso em: 31 out. 2022.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4 ed. Brasília, 2005. 1018p.

JACOMELLI, K. C. **Caracterização física e tecnológica de *cookies* elaborados com farinha de grão-de-bico**. 2021. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Alegre, 2021.

KANAI, R. S. dos S**. Produção de farinha de grão de bico (*Cicer arientinum* L.) e aplicação na formulação de biscoito tipo *cookie* vegano.** 2021. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, PR, 2021.

LADJAL, E. Y.; CHIBANE, M. Some physicochemical and functional properties of pea, chickpea and lentil whole flours. **International Food Research Journal**. v. 22, n. 3, p. 987-996, 2015.

MARADINI FILHO, A. M.; JACOMELLI, K. C.; CARNEIRO, J. C. S.; FRANCISCO, C. L. Elaboração de biscoitos com farinha de grão-de-bico: caracterização física e tecnológica. Cap. 8, p. 139-155, 2023. *In*: BRAGA, D. L. S. (Org.). **Estudos em Engenharias, Ciências Exata e da Terra no Brasil:** produções multidisciplinares no século XXI. Florianópolis, SC: Instituto Scientia.

MARETI, M. C.; GROSSMANN, V. E.; BENASSI, M. de T. Características físicas e sensoriais de biscoitos com farinha de soja e farelo de aveia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 4, p. 878-883, 2010.

MOURA, J. B. P. de **Desenvolvimento de queijo tipo cottage com e sem probiótico enriquecido com farinha de grão-de-bico**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

NASCIMENTO, L. E. P. **Caracterização físico-química do pó de moringa (*Moringa oleífera* Lam.) e incorporação em massas alimentícias secas**. 2020. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2020.

OLIVEIRA, T. W. N. D.; DAMASCENO, A. N. C.; OLIVEIRA, V. A. D.; SILVA, C. E. D. O.; BARROS, N. V. D. S.; MEDEIROS, M. M. L. D.; ARAÚJO, I. M. D. S.; MEDEIROS, S. R. A. Caracterização físico-química e sensorial de biscoitos tipo *cookie* elaborados com farinha de berinjela (*Solanum melongena* L.) e quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 14259-14277, 2020.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes:** fundamentos e metodologias. Viçosa, MG: UFV, 2007. 599p.

REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. Testes de aceitação. *In*: MINIM, V. P. R. **Análise sensorial – estudos com consumidores**. 3 ed. Viçosa: UFV, cap. 3, p. 66-82, 2013.

SCHEUER, P. M.; FRANCISCO, A. de; MIRANDA, M. Z. de; OGLIARI, P. J.; TORRES, G.; LIMBERGER, V.; MONTENEGRO, F. M.; RUFFI, C. R.; BIONDI, S. Characterization of Brazilian wheat cultivars for specific technological applications. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 3, p. 816-826, 2011.

SCHUBERT, S. **Utilização de farinha de grão-de-bico para a formulação de pão sem glúten.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2017. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12636. Acesso em: 27 set. 2022.

SOUCI, S. W.; FACHMAN, W.; KRAUT, H. **Food composition and nutrition tables,** 6 ed. Stuttgart: Medpharm, 2000.

TORRA, M.; BELORIO, M.; AYUSO, M.; CAROCHO, M.; FERREIRA, I. C. F. R.; BARROS, L.; GÓMEZ, M. Chickpea and chestnut flours as non-glúten alternatives in cookies. **Foods**, v. 10, n. 5, article 911, 2021.

XAVIER, D. **Desenvolvimento de produto alimentício à base de farinha de trigo integral e ingredientes funcionais.** 2013. 183f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, 2013.

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA AMÊNDOA DE *LECYTHIS PISONIS* (SAPUCAIA)

Data de submissão: 09/02/2024 *Data de aceite: 01/04/2024*

Lys Barreto Garcia
Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciências de Alimentos, UESB
Itapetinga - Bahia
http://lattes.cnpq.br/5492279771237379

Cleidiane Pereira da Silva dos Santos
Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciências de Alimentos, UESB
Itapetinga - Bahia
http://lattes.cnpq.br/8331094723652311

Jessica Brito Santos Ferraz
Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciências de Alimentos, UESB
Itapetinga - Bahia
http://lattes.cnpq.br/6505775167144653

Cristiane Patrícia de Oliveira
Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – DTRA, UESB
Itapetinga - Bahia
http://lattes.cnpq.br/9900219484514383

Biano Alves de Melo Neto
Docente do Instituto Federal Baiano IF Baiano / Campus Uruçuca
Uruçuca – Bahia
http://lattes.cnpq.br/9437465125478340

RESUMO: A composição centesimal de alimentos é uma área fundamental da ciência nutricional que nos permite compreender em detalhes a constituição de diferentes alimentos, desvendando sua composição em termos de macronutrientes e micronutrientes. Estudos realizados com castanhas de Sapucaia de diferentes regiões brasileiras revelaram elevados teores de proteínas e lipídios neste alimento, além de fornecer quantidades consideráveis de minerais e um perfil lipídico rico em ácidos graxos poliinsaturados. Nesse trabalho objetivou-se analisar a composição centesimal da amêndoa de Sapucaia. Realizou-se a análise de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos. O conteúdo de lipídios variou de 63,7% a 65,5% nas amostras, apresentando maior destaque nas amêndoas da região de Firmino Alves. O teor de proteína (18,6% a 19,7%) não variou muito em relação a região. Concluiu-se, portanto, que as amêndoas de Sapucaia analisadas, apresentaram excelentes fontes de gorduras e de proteína, e demonstraram características comparáveis com algumas castanhas disponíveis no mercado, podendo agora ser adicionadas em um novo produto e realizar novas analises.

PALAVRAS-CHAVE: Fonte de proteína. Perfil lipídico.

EVALUATION OF THE CENTESIMAL COMPOSITION OF *LECYTHIS PISONIS* (SAPUCAIA) ALMOND

ABSTRACT: The centesimal composition of foods is a fundamental area of nutritional science that allows us to understand in detail the constitution of different foods, unveiling their composition in terms of macronutrients and micronutrients. Studies conducted with Sapucaia nuts from different regions of Brazil revealed high levels of proteins and lipids in this food, besides providing considerable amounts of minerals and a lipid profile rich in polyunsaturated fatty acids. This work aimed to analyze the centesimal composition of Sapucaia almond. Moisture, ash, lipids, proteins, and carbohydrates were analyzed. The lipid content varied from 63.7% to 65.5% in the samples, with the almonds from the Firmino Alves region standing out. The protein content (18.6% to 19.7%) did not vary much across regions. Therefore, it was concluded that the analyzed Sapucaia almonds presented excellent sources of fats and protein, demonstrating characteristics comparable to some nuts available in the market, and can now be added to a new product and undergo further analysis.
KEYWORDS: Protein source. Lipid profile.

INTRODUÇÃO

A composição centesimal de alimentos é uma área fundamental da ciência nutricional que nos permite compreender em detalhes a constituição de diferentes alimentos, desvendando sua composição em termos de macronutrientes e micronutrientes. É através de análises minuciosa que podemos determinar a quantidade de água, proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, minerais e outros componentes essenciais presentes em cada alimento (Issac e Vieira, 2022; Araújo et al., 2020).

A composição centesimal é a proporção de nutrientes presentes em 100g de um determinado alimento. A determinação da composição dos alimentos é importante na elaboração de tabelas de valores nutricionais, na rotulagem dos alimentos, no planejamento de cardápios e dietas, na detecção de fraudes, e fornecer informações para o desenvolvimento de novos produtos (Bayer, 2019)

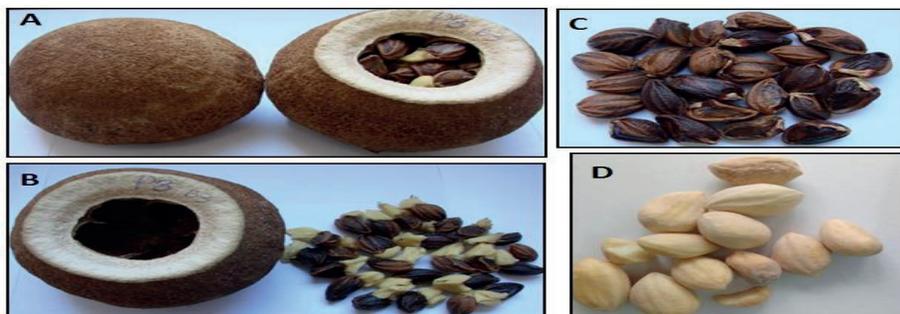
A árvore que produz a castanha-de-Sapucaia pertence à família Lecythidaceae, ocorrendo naturalmente em quase toda região Amazônica, e está presente desde o Ceará até o Rio de Janeiro, na floresta pluvial da Mata Atlântica, apresentando apenas duas espécies de Sapucaia, sendo elas a Sapucaia-açu (*Lecythis paraensis* Huber.) e a Sapucaia comum (*L. usitata* Miers.), que podem chegar a 50 metros de altura, com um tronco medindo de 50 a 90 centímetros de diâmetro (Lopes et al., 2021).

castanhas com casca. C) Castanhas com casca. D) Castanhas sem casca.

Figura 1 - A) Fruto maduro, com o opérculo aberto, polpa e castanha no seu interior. B) Fruto vazio e
Fonte: Demoliner, 2019

Partes da Sapucaia, como as folhas, o caule, a casca e a própria castanha têm sido usadas na medicina popular. A infusão das folhas de Sapucaia pode ser usada como banho para tratar coceira na pele. A infusão da casca e do pericarpo é utilizada na medicina popular para tratar doenças no fígado. O pó ou o óleo da casca do caule da Sapucaia é utilizado com diurético e também no tratamento da sífilis. O óleo extraído da castanha de Sapucaia é utilizado como analgésico muscular (Demoliner, 2019).

O consumo de oleaginosas, como amêndoas, nozes, castanhas, pistaches e avelãs, é altamente recomendado devido aos diversos benefícios que esses alimentos proporcionam à saúde. Com isso vem crescendo os estudos nessa área e a amêndoa de Sapucaia é uma das oleaginosas que vem tento o estudo aprofundado (Araújo et al., 2020).

Este trabalho tem como objetivo estudar a composição centesimal da amêndoa da Sapucaia seca e torrada, pois a mesma será utilizada em um desenvolvimento de um novo produto.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas análises de determinação de umidade, cinzas, lipídeo, determinação de proteína, carboidratos, utilizando as amostras secas e torradas, com redução de tamanho das partículas e homogeneização.

MATÉRIA PRIMA

As sementes foram adquiridas nos municípios de Firmino Alves (Lote 01, 02 e 03) e Camacã (Lote 04, 05 e 06) por meio de colaboradores do projeto. As sementes foram higienizadas e embaladas em sacos transparentes e armazenadas em freezer no Laboratório de Panificação e Secagem, na UESB – Campus Juvino Oliveira – Itapetinga-Ba.

DETERMINAÇÃO DE UMIDADE

A determinação de umidade foi realizada de acordo com o descrito no Instituto Adolfo Lutz, utilizando o método de secagem direta em estufa de 105° C. O processo de aquecimento e resfriamento foi repetido até obtenção de peso constante (IAL, 2008).

DETERMINAÇÃO DE CINZAS

A determinação de cinzas foi realizada seguindo o método gravimétrico, utilizando mufla a 550° C, descrito no Instituto Adolfo Lutz. O percentual é dado pela razão da diferença com o peso inicial da amostra e multiplicado por 100, de acordo com o (IAL, 2008).

DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNA

A determinação de proteínas foi realizada seguindo o método de Kjeldahl, apresentado no Instituto Adolfo Lutz. A quantificação da proteína foi realizada utilizando-se 6,25 como fator de conversão do nitrogênio, de acordo com o (IAL, 2008).

DETERMINAÇÃO DE LIPÍDEOS

A determinação de lipídios totais foi realizada utilizando um extrator de Soxhlet com refluxo (AOAC, 2005).

DETERMINAÇÃO DE CARBOIDRATOS

O teor de carboidrato foi calculado pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteína, lipídio e cinzas.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de variância e Teste complementar de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SAS OnDemand (Statistical Analysis System).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 podemos observar os resultados obtidos para a composição centesimal da castanha da Sapucaia.

Amostra	Umidade	Cinzas	Proteína	Lipídeos	Carboidratos*
Lote 01	$4,58 \pm 0,098^{cd}$	$3,77 \pm 0,038^{ab}$	$19,68 \pm 0,240^{a}$	$65,33 \pm 0,486^{ab}$	$6,63 \pm 0,233^{b}$
Lote 02	$4,17 \pm 0,028^{d}$	$3,28 \pm 0,122^{c}$	$19,50 \pm 0,346^{ab}$	$64,55 \pm 0,099^{bc}$	$8,50 \pm 0,231^{a}$
Lote 03	$4,47 \pm 0,082^{cd}$	$3,67 \pm 0,098^{b}$	$19,36 \pm 0,374^{ab}$	$65,51 \pm 0,326^{a}$	$6,98 \pm 0,565^{b}$
Lote 04	$5,05 \pm 0,018^{bc}$	$3,72 \pm 0,021^{ab}$	$19,19 \pm 0,493^{ab}$	$64,57 \pm 0,374^{bc}$	$7,47 \pm 0,580^{ab}$
Lote 05	$5,78 \pm 0,091^{a}$	$3,77 \pm 0,041^{ab}$	$18,65 \pm 0,233^{b}$	$64,74 \pm 0,181^{ab}$	$7,06 \pm 0,352^{b}$
Lote 06	$5,35 \pm 0,587^{ab}$	$3,89 \pm 0,094^{a}$	$19,25 \pm 0,255^{ab}$	$63,75 \pm 0,197^{c}$	$7,75 \pm 0,667^{ab}$

*Valor obtido pela diferença do somatório dos demais nutrientes.

Figura 2. Composição centesimal (%) da castanha, torta e casca de Sapucaia.

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não difere entre si, pelo teste de Tukey a 5%. Lote 01,02 e 03 são de Firmino Alves/Ba e Lote 04 ,05 e 06 são de Camacã/Ba

As amêndoas de Sapucaia dos Lote de Camacã apresentaram maior teor de umidade (entre 5 e 6%) e maior teor de cinzas (3,72 e 3,88%). No entanto, os Lotes de Firmino Alves exibiram maior média proteica (19,36 e 19,68%). No que se refere a média lipídica da Sapucaia (64,54 e 64,54%) o melhor resultado foi obtido do Lote de Firmino Alves.

Estes valores de cinzas, lipídeos e proteínas da amêndoa de Sapucaia estão próximos dos encontrados por Carvalho (2008) para amêndoas de Sapucaia e diferentes das amêndoas de Chichá e Gurguéia, também citado pelo autor. Demoliner (2019) também relatou dados semelhantes para o conteúdo proteico, lipídico, cinzas, umidade e carboidratos das castanhas de Sapucaia.

A castanha de Sapucaia é caracterizada pelo seu alto conteúdo de proteína e lipídeos. Atualmente na literatura são pouco os dados que encontramos em relação a composição centesimal da amêndoa de Sapucaia. A variação dos teores encontrados, pode ser explicada com a relação a diferença do clima, solo e características genéticas dos frutos.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento de pesquisas que visa conhecer o potencial das diversas espécies de amêndoas encontradas é de grande importância para aumentar a visibilidade delas, assim podendo torna-las protagonistas para o uso no setor aproveitamento do resíduo, farmacêutico/cosmético, produção de novos alimentos, agroindustrial, e melhorar a fonte de renda para a população regional.

As poucas informações são conhecidas sobre a espécie da amêndoa de Sapucaia pertencente à família da Lecythidaceae, limitando o seu total aproveitamento. Com isso é de grande importância para a ciência o aumento de pesquisas nessa área, pois a castanha possui um alto valor nutritivo, e esse estudo realizado vai permitir que seja desenvolvido um novo trabalho, com a produção e estudo de um novo produto elabora com a amêndoa de Sapucaia.

REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of analysis of AOAC International*. 18. ed., 2005.

ARAÚJO, M. L. L. M., DE CERQUEIRA, Z. M. F., DE ARAÚJO MORORÓ, S. L., CAMPOS, C. D. M. F., DA SILVA, D. T. S., DE OLIVEIRA SOARES, A. K., ... & DOS REIS MOREIRA-ARAÚJO, R. S. Análise da composição centesimal e do valor energético das farinhas obtidas a partir de amêndoas do cerrado. *Brazilian Journal of Development*. 2020

BAYER, A. P. Composição centesimal de extratos vegetais elaborados a partir de diferentes matérias-primas. Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharel em Nutrição - Universidade Federal de Ouro Preto, 2019.

DE CARVALHO, M. G., DA COSTA, J. M. C., DE SOUZA, V. A. B., & MAIA, G. A. Avaliação dos parâmetros físicos e nutricionais de amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia. *Revista Ciência Agronômica.* 2008.

DEMOLINER, F. Perfil químico da castanha de sapucaia (Lecythis pisonis cambess) e obtenção de extrato hidrossolúvel vegetal por crioconcentração. 2019. Tese de Doutorado. Universidade Federal De Santa Catarina.

IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). Normas Analíticas Do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos Para Análise de Alimentos, v.1, 3. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

ISAAC, M., & VIEIRA, B. M. Composição centesimal de frutos típicos do cerrado brasileiro: uma revisão de literatura: a literature review. *CIPEEX*. 2022.

LOPES, B.O. Castanhas da Amazônia: composição nutricional e benefícios para a saúde. 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

SEA LAMPREY (*PETROMYZON MARINUS L.*), A DELICACY WITH HIGH GASTRONOMIC IMPACT IN SEVERAL COUNTRIES OF WESTERN EUROPE: NUTRITIONAL COMPOSITION AND HEALTHY LIPID INDEX OF FILLETS

Data de aceite: 01/04/2024

Hugo Eliseu Ventura
Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Sustentabilidade / CHANGE – Instituto para as Alterações Globais e Sustentabilidade, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Évora, Portugal

M. Graça Machado
Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Sustentabilidade / CHANGE – Instituto para as Alterações Globais e Sustentabilidade, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Évora, Portugal

M. João Lança
Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Sustentabilidade / CHANGE – Instituto para as Alterações Globais e Sustentabilidade, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Évora, Portugal
Departamento de Zootecnia, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal

ABSTRACT - In some countries, sea lamprey (*Petromyzon marinus* L.) is considered a delicacy and its intensively captured during spawning migration, being its fishery an important source of income for inland commercial fishermen in Western Europe (Portugal, Spain, France), providing hundreds of thousands of sea lamprey to restaurants every year. In Portugal, it is sold at high prices in restaurants where tens of thousands of sea lamprey are consumed annually. This work characterizes sea lamprey proximate composition of fillets, providing the fatty acid profile, crude total protein, total cholesterol, macro and micro minerals, gross energy contents and lipid healthy indexes. 30# sea lamprey were captured during early spawning migration in Guadiana and Mondego River basins, Portugal. The results revealed that fillets present a high lipid content (50,7g/100g, dry weight), a high gross energy (684,5Kcal/100 g, dry weight), a low total cholesterol (0.056g/100 g, dry weight) and a very high ω3/ω6 ratio (11,2). Thus, sea lamprey could be a healthy lipid choice for consumers.

KEYWORDS: sea lamprey; proximate composition; healthy lipid indexes, muscle; fillets

LAMPREIA-MARINHA (*PETROMYZON MARINUS L.*), UMA IGUARIA COM ELEVADO IMPACTO GASTRONÓMICO EM VÁRIOS PAÍSES DA EUROPA OCIDENTAL: COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E ÍNDICE LIPÍDICO SAUDÁVEL DOS FILETES

RESUMO: Nalguns países, a lampreia-marinha (*Petromyzon marinus* L.) é considerada uma iguaria e é capturada intensivamente durante a migração reprodutiva, sendo a sua pesca uma importante fonte de rendimento para os pescadores comerciais de interior na Europa Ocidental (Portugal, Espanha, França), fornecendo centenas de milhares de lampreias-marinhas para restaurantes todos os anos. Em Portugal é vendida a preços elevados em restaurantes onde são consumidas anualmente dezenas de milhares de lampreias-marinhas. Este trabalho caracteriza a composição centesimal dos filetes de lampreia-marinha, fornecendo o perfil de ácidos gordos, proteína bruta total, colesterol total, macro e micro minerais, teor de energia bruta e índices lipídicos saudáveis. 30# lampreias-marinhas foram capturadas durante a migração inicial de desova nas bacias dos rios Guadiana e Mondego, Portugal. Os resultados revelaram que os filetes apresentam alto teor lipídico (50,7g/100g, peso seco), alta energia bruta (684,5Kcal/100 g, peso seco), baixo colesterol total (0,056g/100 g, peso seco) e uma relação ω3/ω6 muito elevada (11,2). Assim, a lampreia-marinha pode ser uma escolha lipídica saudável para os consumidores.
PALAVRAS-CHAVE: lampreia marinha; composição centesimal; índices lipídicos saudáveis, músculos; filetes

INTRODUCTION

Seafood is a major contributor to nutrition for many people worldwide (FAO, 2022). It is a particularly important source of high-quality protein, whilst being high in vitamins and minerals, low in saturated fat and cholesterol and the best global source of ω3 fatty acids (Kolakowska *et al.*, 2003). Marine halieutic resources play an extremely important role in the diet, particularly in countries with extensive coastal shores and in coastal communities where fish is the main source of animal protein (Afonso, 2009).

According to FAO reports, in 2016, the global *per capita* fish consumption increased above 20 kg *per* year for the first time. Japan has among the highest seafood consumption with an average of 79 kg *per capita per year* (FAO, 2018). This contrasts with the EU countries, where annual fish consumption averages 17 kg *per capita per year*, being Portugal, the EU country with the highest fish consumption per capita, *ca*. 57 kg/year (FAO, 2018). In 2030, 21,5 kg will the expected world fish consumption *per capita* according to FAO (2022).

To the best of our knowledge, information about the valorization of sea lamprey as an important nutritional resource is scarce (Araújo *et al.,* 2013; Araújo *et al.*, 2016; Ventura, 2014). Sea lamprey fisheries are a traditional activity in several western European countries (Portugal, Spain, and France) and artisanal sea lamprey fishery is an activity of high gastronomic and economic impact, despite its seasonality, particularly for coastal and

riverine communities (Ventura, 2014). In Portugal the value of a single specimen can range between €50 and €60, depending on the abundance of sea lampreys in each river basin each year or the time of capture throughout the fishing season (Pedro *et al*., 2013) being the trading price practiced outside of official fishing markets. In a restaurant, prices can vary between €90 and €150 (in the most expensive ones) during gastronomic festivals.

However, nutritional characterization of the sea lamprey fillets is scarce (Araújo *et al*., 2013) and in generally do not consider the sea lamprey`s capture location, which causes some bias in the nutritional profile analysis because during their upstream spawning migration, sea lamprey does not feed and greatly modify their lipid reserves (Lança *et al*., 2011).

Because sea lamprey fishery is an important source of income for inland commercial fishermen, it is therefore important to perform a characterization and an evaluation of the nutritional quality of sea lamprey´s fillets to assess if they could be considered a healthy practice in the diet of consumers and if will have value as a potential food and marketing item supported by nutritional quality analysis.

MATERIAL AND METHODS

All animal handling procedures were carried out in strict accordance with the recommendations present in the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals of European Union 62/2010, in Portugal under DL nº 192/92, Portaria nº 1005/92 and DL 113/2013 and approved by the University of Évora ethics committee (ORBEA). Euthanasia was performed following the recommendations of the official regulations previously mentioned.

Sampling sites, animals, and selection of tissue samples

A total of #30 adult sea lampreys were captured by local fishermen in designated commercial fishing areas. In the Mondego River basin, sea lampreys were captured using fyke-nets, and in the Guadiana River basin, commercial fishermen used trammel nets to catch these fish. Of these, #15 were caught in the River Mondego at Figueira da Foz (40°7'0"N, 8°54'0"W) and #15 were caught at Mértola (37°38'0"N, 7°40'0"W), 80 km upstream from the mouth of the Guadiana River. No specific permissions were required for sampling in these locations because the adult sea lampreys were captured by local fishermen in designated commercial fishing areas. Moreover, the catch in these locations accurately reflects the nutritional characteristics of the individuals that will be used for gastronomic purposes.

After capture, all individuals were transported alive in tanks with adequate life support systems (i.e. aeration, filtration) to the laboratory. Upon arrival at the laboratory sea lampreys were first immersed in cold water to minimize handling stress and pain sensibility

and after that euthanized individually by contusion. For sea lamprey, data on total body length (*TL*, nearest millimeter) and total body mass (*TW*, nearest g) were recorded. Gonad was macroscopically examined to gender determination. The skin was removed, and the muscle tissue was exposed.

Muscle samples were collected in the proximity of the mid-dorsal line, on the left flank of the animal, close to the dorsal fin and were washed with physiologic saline and homogenized individually. Then, half of the homogenized sample was immediately stored at -80°C until laboratorial processing and the remaining portion was lyophilized for subsequent analysis.

Proximate Composition

Moisture content and Ash Content

Moisture content (water content) was determined according to IPQ (1991). Samples of 5-gram of homogenized fillet were defrosted and dried at 105°C ± 2°C until weight stabilization. Moisture content and dry matter were determined according to the following equations:

$$Moisture\ content\ (\%) = ((Wet\ sample - Dry\ sample)/\ Wet\ sample)) \times 100$$

and

$$Dry\ Matter\ (\%) = 100 - Moisture\ Content\ (\%)$$

Where: Wet sample – mass of wet sample (g); Dry sample – mass of dry sample (g)

The determination of the total ash content was carried out according to the method described in IPQ (1988).

Determination of macro and micro elements

Several elements [phosphorous (P), potassium (K), sulphur (S), calcium (Ca), iron (Fe) and zinc (Zn)] were determined by energy-dispersive x-ray fluorescence (EDXRF) according to Carvalho *et al*., (2005). Briefly, lyophilized muscle sample was pressed into circular tablets with a 2 cm diameter and 1 mm thickness under a pressure of 1333,224 Pa (Graseby, Speac, U.K.). The tablets were glued to a 50 x 50 mm Mylar film and exposed to radiation for 1000 s, using a PW 1140 x-ray tube (100 kV, 80 mA; Phillips, Eindhoven) equipped with a changeable molybdenum secondary target and Si(Li) detector (High Wycombe, Oxford, UK). The x-ray generator was operated at 20 mA and 50 kV and the spectra were analyzed using Quantum MCA software. The energy corresponding to each peak observed is determined by analysis of the energy versus intensity spectra obtained for each of the elements present in the sample. Each component is identified by comparing the amount of energy obtained with the amount of theoretical energy provided in reference tables. The concentration of each element was expressed in mg/kg wet weight. Further detail is provided in Carvalho et al., (2005).

Determination of gross energy content

The gross energy content was measured using an automatic oxygen bomb calorimeter (Parr 6400, U.S.A.) according to ISO (1988). Briefly, 0.5 g portions of homogenized muscle were analyzed. The heat produced during combustion of the sample is absorbed by the metal pump and transmitted to water. The calorific value is automatically determined from the change in the water temperature. To directly compare the sample nutritional values with those provided in the literature, the results were converted from megajoules (MJ) per kg of dry matter to kilocalories (kcal) per 100 g of wet weight, according to the following equation:

$$Energy \left(\frac{Kcal}{100g}\right) = \frac{E_{MJ} \times 239}{10} \times DM$$

Where: E_{MJ} is the sample energy (MJ), 1 MJ = 239 kcal and *DM* is sample dry matter.

Determination of crude protein content

Crude protein content was determined by combustion according to AOAC (1990). Briefly, 100-mg of lyophilized homogenized fillet was combusted at high temperature (950°C) in the presence of oxygen to release carbon dioxide, water, and nitrogen. The thermal conductivity detector measures N_2, according to the equation:

$$\% \, N \, (DMbasis) = \frac{\% \, N \, Lab \, DM}{100}$$

Where: % *N* is percent nitrogen on a dry matter basis and *Lab DM* is the dry matter of a subsample determined in the laboratory.

The nitrogen was converted to protein content, using the following equation:

$$\% \, CP \, (DM \, basis) = \% \, N \, (DM \, basis) \times F$$

where: % *CP* is percent crude protein on a dry matter basis and *F* = 6.25.

Determination of total lipids and fatty acid fillet profile

Fillet´s total lipids were extracted using accelerated solvent extraction (ASE) as described in Jorge *et al*., (2021). Aliquots of individual homogenized and lyophilized samples with 500-mg (±0.005 g) were pulverized in an aluminum mortar with a stainless-steel pestle, both cooled in liquid nitrogen and the tissue powder was combined with a matrix drying agent (Diatomaceous Earth, hydro matrix Varian, P/N 049458). The total lipids were then extracted with a mixture of chloroform/methanol (60:40 vol: vol) (Merck; Darmstadt, Germany) at 100 °C and at 13.8 MPa. The crude extract was reconstituted in 0.5 N NaOH and the fatty acids derivatized with BF_3-CH_3OH (Merk-Schuchardt, Germany) to give fatty acid methyl esters (FAME), according to the procedure of Morrison and Smith (1964). The recovered organic phase was spiked with the methyl ester of C19:0 as the internal standard at a final concentration of 250 µg mL^{-1}. The FAME were analyzed using

a Hewlett Packard gas chromatograph (GC) instrument (HP 6890 series), equipped with a split-splitless injector, an auto-sampler, a flame-ionization detector (FID) and an Omega-wax 320 fused silica capillary column (Supelco, Bellefonte, PA). The chromatographic conditions were helium as carrier gas at a constant flow of 2.0 mL/min; injector operated in splitless mode for 1 minute, at 270 °C; MS interface: 240 °C and MS source: 220 °C. The oven temperature was held at 120 °C for 5-min and then increased from 120 to 250 °C with a ramping rate of 5 °C/min to 250 °C where it was maintained for 59 min. The peaks and their respective MS were analyzed by electronic impact at 70 eV, within the range of of m/z= 40 to 450 Da. The FAME standards used were 37-component FAME MIX (Ackman, 2002; Jorge *et al.*, 2021). FAME were identified by comparing their retention times with known standards (37-component FAME mix, Supelco plus C22:5ω3 fatty acid methyl ester) chromatographed in identical GC conditions. Each fatty acid concentration was converted to mg of fatty acid per 100 g of wet muscle weight (mg/100g) according to the equation:

$$\text{Fatty Acid (mg/100g)} = [\frac{(M_X \times M_{TL}) \times 100}{M_{LS}}] \times DM$$

Where: M_X=mass of the fatty acid X (mg/g of total lipid extract); M_{TL}=mass of the total lipids (g); M_{LS}=mass of the lyophilized sample (g) and DM=dry matter (%).

Determination of total cholesterol

Sea lamprey fillet´s total cholesterol content was determined using a cholesterol quantitation kit (Roche kit no. 10139050035, R-Biopharm, Germany) based on the principle described by Röschlau *et al.*, (1974). Briefly, 100 mg of the total lipids crude extract was reconstituted in a methanolic 2 M NaOH solution and saponified at 80° C for 30 min. The reaction was stopped by adding distilled water, cooled to 20 - 25° C and then, ether/petroleum ether solution (1/1; vol/vol) was added. The phases were stirred vigorously and then allowed to separate. The upper phase was evaporated under nitrogen flow. Then, $(CH3)_2CHOH$ at 20 - 25° C was added, the solution stirred and filtered. The total cholesterol was determined in the filtrate, according to the supplier's recommendations. The absorbance was determined at 450 nm (UV Beckman DU-530). The total cholesterol concentration in the muscle was calculated, according to the formula supplied with the kit. The total cholesterol content in muscle lipids (mg/100g) was calculated using the equation:

$$C\ mg/100g = c \times \frac{100 \times 50}{M}$$

Where: c = cholesterol concentration (g/L sample) and M = mass of the sample (g).

Indexes for lipid quality of sea lamprey fillets

Several indexes (PUFA/SFA, polyunsaturated saturated fatty acid ratio; h/H, hypocholesterolemic hypercholesterolemic ratio; TI, thrombotic index; AI, atherogenic index and w3/w6 ratio) were used to estimate the lipid quality of sea lamprey´s fillets (i.e., edible portion). The indexes were calculated according to the following equations:

$$\frac{\sum PUFA}{\sum SFA} = \frac{(C18:2\omega6 + C18:3\omega6 + C18:3\omega3 + C20:2\omega6 + C20:3\omega6 + C20:3\omega3 + C20:4\omega6 + C20:5\omega3 + C22:5\omega3)}{(C6:0 + C8:0 + C10:0 + C12:0 + C13:0 + C14:0 + C15:0 + C16:0 + C17:0 + C18:0 + C20:0 + C22:0)}$$

$$h/H = \frac{[18:1\omega9+18:2\omega6+20:4\omega6+18:3\omega3+20:5\omega3+22:5\omega3+22:6\omega3]}{[14:0+16:0]}$$

(Santos Silva *et al.*, 2002)

$$TI = \frac{[14:0+16:0+18:0]}{[(0{,}5\times\sum MUFA)+(0{,}5\times\sum PUFA\omega6)+(3\times\sum PUFA\omega3)+(\frac{\sum PUFA\omega3}{\sum PUFA\omega6})]}$$

(Ulbricht and Southgate, 1991)

$$(IA = \frac{[12:0+(4\times14:0)+16:0]}{[\sum MUFA+\sum PUFA\omega3+\sum PUFA\omega6]}$$

(Ulbricht and Southgate, 1991)

$$\frac{\omega3}{\omega6} = \frac{C18:3\omega3+C20:3\omega3+C20:5\omega3+C22:5\omega3+C22:6\omega3}{C18:2\omega6+C18:3\omega6+C20:2\omega6+C20:3\omega6+C20:4\omega6}$$

(Simopoulos, 2002)

Data Analysis

The SPSS for Windows (version 29.0) statistical package was used for data treatment and statistical analysis. Data of fatty acids was arcsine-transformed to meet assumptions of normality, independence, and homoscedasticity. The integrated chromatogram values for each fatty acid were expressed as a percentage of the total sum of fatty acids identified to eliminate concentration effects. A general linear model (GLM) was used. The data set comprised 30 observations × 19 variables [*TW*; *TL*; water content; gross energy content; crude protein content; total lipids; total cholesterol content; saturated fatty acids (SFA); monounsaturated fatty acids (MUFA); polyunsaturated fatty acids (PUFA); w3 fatty acids (w3-HUFA); w6 fatty acids (w6-HUFA) and P, K, S, Ca, Fe and Zn]. The design included two factors: (i) river basin (two levels), and (ii) gender (two fixed levels). The Pearson product-moment correlation coefficient (*r*) was used to measure the linear dependence between some parameters. The results were considered significantly different for a significant level $P < 0.05$. However, for results in which significant level proved to be less than 1%, the $P<0.01$ notation was used. Eta^2 was used as the proportion of variance associated with or accounted for by each of the main effects, interactions, and error in GLM test used. Because interpretation of the values is easiest if the result can be interpreted as percentages of variance associated with each of the main effects, the interaction, and error, Eta^2 percentage was used.

RESULTS

The mean *TW* were 1336g and 1184g for animals captured at Mondego and Guadiana River basins, respectively, and the corresponding mean *TL* values were 89.6 and 83.8 cm, respectively. The results showed that river basin (sea lamprey capture location) had a significant effect on *TL* (P<0.05), with sea lampreys from Mondego River being slightly longer that those from Guadiana River, whilst *TW* were similar (NS). Gender factor had no significant effect (NS) on either of these parameters and, similarly, there was no significant interaction (NS) between river basin and gender. For individuals from both river basins, it was observed a positive and highly significant correlation (P<0.01; r= 0.934) between *TW* and *TL*. The proximate composition of fillets (muscle tissue) sampled from the sea lampreys captured at Guadiana River and Mondego River are shown in Table 1.

River Basin	Water Content (%)	Gross Energy content (Kcal/100g)	Crude Protein (g/100g)	Total lipids (g/100 g)	Total cholesterol (g/ 100g)	Ash (g/100g)
Guadiana	68.51 ± 4.66*a	640.19± 0.07*a	17.45 ± 7.94*a	14.42± 0.02*a	0.056 ± 0.009	0.91±0.07
Mondego	61.34 ± 4.44	728.69± 0.07	17.21 ± 3.16	21.46± 0.13	0.059 ± 0.003	0.86±0.07

Note: Cases in which the chemical composition parameters are significantly different (P<0.05)

Table 1 – Proximal composition (n ± SD) of sea lamprey´s fillets for individuals captured in two river basins (n=30). All values are in dry weight. Between the two river basin individuals are marked with sign: *a: significantly different from Mondego.

The parameters that differed between river basins individuals (Tables 1 and 2), in descending order of their contribution to the differences were: muscle gross energy content (P<0.05; eta=44.3%) > Fe (P<0.05; eta=40.5%) > water content (P<0.05; eta=40.3%) > total lipids (P<0.05; eta=17.5%). However, the river basin revealed no significant effect (NS) on total cholesterol content. Once again, gender, and the interaction between gender and river basin did not have any significant effect (NS) for any of the parameters analyzed. The remaining concentrations of the macro (P, K, S, Ca) and micro essential minerals (Zn) were not significantly different (NS) between sea lampreys of the two capture locations (Table 2).

Macro e micro elements (mg/100 g)	Sea lamprey (*Petromyzon marinus*)		Salmon (*Atlantic salmon*)	Eel (*Anguilla anguilla*)
	Guadiana	**Mondego**		
P	1.073±92.87	1.069±77.71	209.0	246.0
K	763.59±144.69	706.66±177.71	301.0	179.0
S	360.49±146.54	315.05 ± 92.25	-	-
Ca	20.11 ± 4.25	16.80 ± 6.09	12.0	138.0
Fe	9.43 ± 1.99*a	6.93 ± 1.05	0.5 ±	0.5
Zn	4.50 ± 0.87	4.24 ± 0.83	0.5	2.5

Note: Cases in which the chemical composition parameters are significantly different (P<0.05) between the two river basin individuals are marked with sign: *a: significantly different from Mondego.

Table 2- Macro and micro elements (n ± SD, expressed in mg/100 g) of sea lamprey´s fillets for individuals of the two river basins analyzed (n=30) and for Atlantic salmon and eel (INSA, 2014).

Regarding to the macro and micro elements, only Fe recorded significant differences ($P<0.05$) between the sea lampreys of the two river basins (Mondego: 9.43 mg/100g; Guadiana: 6.93 mg/100g) (Table 2).

The sea lamprey fillet´s water content in Guadiana samples was significantly higher (68.5%) than that recorded for the fillets of the Mondego River individuals (61.4%) (Table 1). Total lipids and water content ($P <0.01$ and $r= -0.876$), as well as total lipids and total cholesterol ($P <0.01$ and $r= -0.730$), were highly inversely correlated in animals sampled from River Guadiana only. Concerning the crude protein levels, the values obtained for the fillets of the individuals from the two river basins did not appear to be significantly different (NS), with a mean value of 17.45 g / 100g dry weight in the Guadiana and 17.21 g / 100g dry weight for sea lampreys of Mondego. For the total lipids, the opposite situation was observed (Table 1). There was a highly negative correlation between the total lipid content and crude protein content of fillets of the individuals of the river basins analyzed ($P < 0.01$; $r = -0.846$).

Our results revealed a significant difference ($P<0.05$) for the energetic value of the fillets between animals of the two basins (an average of 640.19 kcal / 100g of muscle for the Guadiana and a mean of 728.69 kcal / 100g of muscle for Mondego). Moreover, for Guadiana animals, there was a positive and highly significant correlation ($P<0.01$; $r= 0.937$) between the fillet´s total lipid and gross energy content. For individuals sampled from Mondego River, there was a tendency for a positive but not significant correlation between fillet´s total lipids and gross energy content (Table 1).

Finaly, the fillet´s total lipid profile was characterized by a higher percentage of monounsaturated fatty acids (MUFA: 54.23%, and 57.52%) than saturated fatty acids (SFA:38.25% and 38.24%) and polyunsaturated fatty acids (PUFA: 7.73% and 4.42%) for Guadiana and Mondego respectively (Table 3). The fillet´s fatty acid profile revealed that differences between individuals from the two river basins were mainly related to the highly unsaturated fatty acids of omega-3 family (ω3-HUFA: $P<0.05$; eta=32.9%), PUFAs ($P<0.05$; eta=27.1%), ω6-HUFA ($P<0.05$; eta=24.6%) and MUFA ($P<0.05$; eta=14.7%) (Table 3). The ω3 fatty acids, DHA, and EPA, represented 22% and 40%, respectively, of the ω3-HUFA in Guadiana individuals, and 30% and 35% in Mondego animals (Table 3). Furthermore, for animals from both river basins, there was a highly negative correlation between DHA levels and total lipid content ($P<0.01$; $r= -0.785$ and $P<0.01$; $r= -0.575$, for Guadiana and Mondego, respectively). The average EPA+DHA value was 0.062g/100 g edible portion of sea lamprey muscle for individuals from both river basins.

Fatty Acids	River Guadiana (%)	River Mondego (%)
C6:0	0.15±0.01	0.011±0.005
C8:0	0.008±0.008	0.007±0.004
C10:0	0.03±0.01	0.025±0.002
C12:0	2.55±0.27	1.98±0.33
C13:0	0.18±0.02	0.18±0.03
C14:0	17.80±1.60	16.79±1.13
C15:0	0.08±0.04	0.07±0.08
C16:0	14.61±2.00	16.51±1.59
C17:0	0.03±0.02	0.03±0.02
C18:0	2.47±0.84	2.29±.020
C20:0	0.23±0.11	0.14±0.04
C22:0	0.11±0.17	0.10±0.07
∑SFA	38.25	38.24
C14:1	1.16±0.35	0.93±0.25
C16:1ω7	36.37±7.84	39.09±1.55
C17:1	0.15±0.04	0.14±0.09
C18:1ω9	15.92±1.88	17.01±1.19
C20:1ω9	0.44±0.21	0.29±0.07
C22:1ω9	0.19±0.15	0.06±0.03
∑MUFA	54.23*a	57.52
C18:2ω6	0.25±0.10	0.18±0.03
C18:3ω6	0.03±0.02	0.02±0.01
C18:3ω3	0.10±0.06	0.06±0.02
C20:2ω6	0.08±0.05	0.03±0.02
C20:3ω6	0.20±0.11	0.08±0.05
C20:3ω3	1.06±0.60	0.51±0.06
C20:4ω6	0.13±0.10	0.04±0.03
C20:5ω3	1.57±1.04	1.20±0.18
C22:5ω3	1.47±0.75	0.88±0.14
C22:6ω3	2.84±1.70	1.42±0.38
∑PUFA	7.73*a	4.42
∑ ω3	7.04*a	4.07
∑ ω6	0.69*a	0.35

Note: SFA – saturated fatty acids; MUFA – monounsaturated fatty acids; PUFA – polyunsaturated fatty acids;

ω3 - ω3 fatty acids sum and ω6 fatty acids sum. Cases in which the relative amounts of a fatty acid are significantly different ($P < 0.05$) between the groups are marked with sign: *a: significantly different from Mondego.

Table 3 – Fillets fatty acid profile, expressed in percentage relative to the total of identified fatty acids (n ± SD) of sea lampreys from Rivers Guadiana and Mondego (n=30)

The average yield contributions of sea lamprey´s fillets are shown in Table 4. Fillets presented a similar water content, crude protein and total lipid content to several other species typically consumed in Portugal (Afonso, 2009). However, the Fe values obtained for sea lamprey were 3.7 to 20-fold higher than referenced values for the species in the Table 4.

Species	Water (%)	Lipid (%)	Protein (%)	Ash (%)	Energetic Value (Kcal/100g)	Fe (mg/100g)	Cholesterol (g/100g)
Petromyzon marinus	64.9	18.2	17.1	0.9	243	8.18*	0.057
Sarda sarda	64.3	13.4	20.3	1.4	202	1.1***	0.045
Sparus aurata	68.9	9.8	19.7	1.4	167	0.4***	0.051
Salmo salar	60.5	21.9	16.2	1.3	262	0.5 **	0.040
Sardine pilchardus	63.4	16.4	18.4	1.7	221	1***	0.020
Anguilla anguilla	57.4	27.7	13.4	1.2	303	0.5 **	0.026
Thunnus thynnus	68.7	4.9	24.1	1.5	140	2.2***	0.030

Note: * Average value for sea lampreys from the two analyzed river basins

** According to Machado et al., (2010)

*** According to Beaulaton et al., (2008)

Table 4 - Proximate composition of the edible portion of sea lamprey and nutritional composition of some other species described in the "Table of Food Composition" of the National Health Institute Dr. Ricardo Jorge (INSA, 2014). Values of protein and lipids expressed in dry weight.

The PUFA/SFA (0.15) and hypocholesterolaemic/hypercholesterolaemic (h/H) indices (0.63) in sea lamprey muscle were markedly lower than those typical of marine fish species as those referenced in Table 5. The thrombotic and atherogenic indices (TI and AI, respectively) and ω3/ω6 index of 0.81, 1.46 and 11.15, respectively, in the sea lamprey were higher than those typical of marine fish species referenced in Table 5.

Species	PUFA/SFA	h/H	TI	AI	ω3/ω6	EPA+DHA
Petromyzon marinus	0.15	0.63	0.81	1.46	11.15	0.062
Aphanopus carbo	1.13	2.82	0.23	0.26	3.6	0.161
Lepidopus caudatus	1.44	2.6	0.21	0.37	6.8	0.0819
Lophius piscatorius	1.42	2.43	0.23	0.37	5.1	0.0681
Merluccius merluccius	0.95	1.92	0.3	0.51	7.6	0.1938

Table 5 - Polyunsaturated/saturated (PUFA/SFA); hipo/hipercholesterolaemic (h/H); Thrombogenic (TI); Atherogenic (AI); ω3/ω6 indexes and EPA+DHA (expressed in g/100 g) for sea lamprey and other species according referenced in Afonso (2003).

DISCUSSION

The aim of the present work was the characterization of the nutritional value of sea lamprey fillets to confirm its contribution to a balanced and healthy consumer diet since artisanal fishery for sea lamprey is an activity with high gastronomic and economic impact in several western European countries (Duarte *et al*., 2003).

The *TW* and *TL* results for the sea lamprey captured during reproductive migration agreed with values reported by Duarte *et al*., (2003) and Machado *et al*., (2008), which refer a mean weight between 1077-1334 g for adult sea lamprey at this phase of their life cycle (spawning migration). Similarly, the results were consistent with other several studies that indicate an association among individuals *TL* and the latitude of the rivers where they undergo reproductive migration. Indeed, there is a tendency for larger animals to be found at higher latitudes Bandarra *et al*., (2004), although between these two basins the insignificant difference in latitude is not a crucial factor.

It is known that fish muscle tissue is characterized by low amounts of carbohydrate (less than 2%) instead relying on lipids and to a lesser extent, proteins (15 - 20%) (Tocher, 2003). In general, sea lampreys caught in Guadiana had statistically lower values of total lipids than Mondego individuals which could indicate that animals were already mobilizing their lipid reserves either to support the period of reproductive migration or to the gonads Lança *et al*., (2011). Thus, the fillets of these animals to be used in gastronomy will be significantly poorer in total lipids than that of animals from the Mondego River, which were captured immediately when they entered the mouth of the river at the beginning of the reproductive migration. Moreover, the fillet´s total lipid was inversely correlated with water content, as has been observed for several other species and reported by Huss (1995) and Osman *et al*., (2001).

The fillet´s total lipid revealed a negative linear correlation with total cholesterol, which is typical of fatty fish species as cholesterol plays an important role in the structure of biological membranes, explaining, in part, its absence in muscle tissue and on perivisceral fat (Oehlenschlager, 2000).

Differences in the contents of the elements found in the fillets of the fish are attributed either to intrinsic factors or to extrinsic factors (Lall, 1995; Martinez-Valverde *et al*., 2000; Belitz *et al*., 2004; Capelli *et al*., 2008). Furthermore, there are several factors that may be the cause of mineral content variation in wild fish populations such as specie and its biological cycle; size of animal; gender; age; and the phase of its life cycle (status of sexual maturity). Concerning to ecological factors the most crucial are geographical area; time of the year; nutrient availability and water temperature and salinity (Lall, 1995; Martinez-Valverde *et al*., 2000; Belitz *et al*., 2004). So, it was not surprising that sea lamprey fillet´s mineral results revealed great SD values.

Concerning to macro and micro elements, the Fe contents were considerably higher than those reported in the literature (INSA, 2014; Bandarra *et al.*, 2004). The sea lamprey is a hematophagous species during the adult phase of its life cycle and consumes the blood of its host species (Macey and Potter, 1986; Andersen *et al.*, 1998; Lança *et al.*, 2013; Quintella *et al.*, 2021), contributing to the high Fe content present in its erythrocytes and may explain the high Fe levels found. Concerning to Fe results, the possible explanations for the observed significantly different Fe values could be either essentially related to the large number of hosts that may be parasitized by sea lampreys during the oceanic phase (Quintella *et al.*, 2021) or also be associated to the fact that sea lampreys of Guadiana and Mondego River basins belong to different stocks as described in Lança *et al.*, (2014).

The concentration of Ca in the muscle was like values referenced for the fish in general, and it was verified that the Ca concentration in the edible part is low and very variable (Lall, 1995). Because most of the Ca is deposited in the bony skeleton of the fish and in the scales, these low values are not uncommon for the sea lamprey (Lall, 1995). In relation to the other minerals there is a great lack of literature related to sea lamprey. In general, fish muscle is considered a recommended source of Zn when compared to the muscle of animals of production (Lall, 1995). The values recorded in individuals of the two capture locations were similar, which is according to results reported for different species of fish, in which it is verified that the concentration of Zn varies very little (Lall, 1995). In relation to the elements P, K and S there is a great lack of literature related to sea lamprey.

The fatty acid profile of fillets was like that of several fish species because most fish primarily accumulate lipid reserves as SFA and MUFA (Tocher, 2003; Pinela *et al.*, 2009). The lower proportion of MUFA in the muscle profile of individuals from Guadiana River compared to individuals from Mondego River is probably due to the location of capture, as sea lampreys of Guadiana were captured 80 km from the river mouth at Mértola. This explains their low quantity of several MUFA, such as C18:1w9 (oleic acid), C20:1w9 (eicosenoic acid) and C20:1w11 (gadoleic acid), which are the predominant sources of metabolic energy during spawning migrations (Tocher, 2003; Lança *et al.*, 2011).

The predominance of DHA (C22:6w3) relative to EPA (C20:5w3) in the sea lamprey´s fillets has been reported previously (Pinela *et al.*, 2009; Lança *et al.*, 2013) and verified in several species of fish (Ozogul *et al.*, 2007; 2011; Prato and Biandolino, 2012). Furthermore, for both river basin individuals, there was a negative correlation between DHA levels and total lipid content, which is common in some fish species (Tocher, 2003; Afonso, 2009). In Portugal, commercial sea lamprey catches occur exclusively during the adult's upstream spawning migration in which sea lampreys do not feed and consume muscle´s lipid reserves but retain DHA as it is crucial for the development of gonads and future offspring (Tocher, 2003).

Compared with other species (Table 4), sea lamprey can be included in the very fatty fish category, which is characterized by lipid content higher than 8% of total weight. Total cholesterol values were lower than most fish species commonly consumed in Portugal but like *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) and comply with the consumption standards recommended by the Portuguese Cardiology Foundation.

The PUFA/SFA index is widely used to assess the nutritional quality of the fillet´s lipid profile. A minimum PUFA/SFA of 0.45 is recommended for a balanced diet, according to the United Kingdom Department of Health. The sea lamprey muscle PUFA/SFA indices were substantially lower than the average range of 0.64 - 1.92 typical for marine fish species (Ozogul *et al*., 2011). However, this index only considers the chemical structures of the fatty acids. All saturated fatty acids are considered possible contributors to total cholesterol and conversely, the protective effects of MUFA, particularly oleic acid (C18:1w9), is underestimated or not considered at all (Santos-Silva *et al*., 2002). Hence, several authors prefer the use of indices based on the functional effects of fatty acids, such as the h/H index, which associates a higher h/H value with a lower risk of developing cholesterolaemia (Santos-Silva *et al*., 2002). The sea lamprey had a lower h/H value than found in some fish species as those referenced in Table 5.

The TI value for sea lamprey was like other fish species commonly consumed in Portugal, which ranges between 0.21 for the silver scabbardfish (*Lepidopus caudatus* (Euphrasen, 1788)) to 0.3 for the European hake (*Merluccius merluccius* (L.). The AI value for sea lamprey was higher than that commonly found in several marine fish species (Afonso, 2009). Sea lamprey and most spawning species, use C18, C16:0 and C14:0 fatty acids for their metabolic energy production during reproductive migration and this should be reflected in their muscle fatty acid profile (Tocher, 2003). Therefore, the TI and AI values reflect the time of sea lamprey capture, which coincided with the beginning of their spawning migration period when the muscle fatty acid profile is rich in these fatty acids.

The ω3/ω6 index is also widely used to assess the nutritional value of the lipids in food (Simopoulos, 2006). The importance of this ratio is associated with the low ω3 fatty acid intake and excessive consumption of ω6 fatty acids in modern western societies (Simopoulos, 1999b; 1999c). Our results for this index show the predominance of ω3 fatty acids relative to ω6 fatty acids, confirming that the ω3 fatty acid content in sea lamprey´s fillets result from their ω3-rich diet during the oceanic phase of their life cycle (Lança *et al*., 2013; Quintella, *et al*., 2021).

The EPA+DHA value for sea lamprey individuals of the two river basins was much lower than the 650 mg/day recommended for preventing cardiovascular diseases (Simopoulos, 1999a). However, the values obtained are consistent with those typical of other fish species, which may vary between 84 - 431 mg/100 g edible portion (Afonso, 2009).

CONCLUSION

The chemical composition of fillets of sea lamprey captured at the beginning of their spawning migration revealed that individuals from the Guadiana River basin were different than those from the Mondego River basin because animals caught were from different stocks. The lipid nutritional quality of sea lamprey´s fillets was typical for fatty fish species, particularly its high lipid and gross energy contents. In contrast, the total cholesterol values were low, and negatively correlated with the total lipids but were like that found in *S. pilchardus*, a species highly recommended to consumers by the Portuguese Cardiology Foundation. The high ω3/ω6 value found is a consequence of the oceanic diet of sea lamprey.

These results suggest that the flesh of sea lamprey provides important nutritional benefits based on its lipid profile. This information is crucial to consumers in that sea lamprey is traded outside the official markets during traditional gastronomic events in several western European countries.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was financially supported by FEDER through the “Programa Operacional Fatores de Competitividade – COMPETE” and by National Funds through FCT – the Foundation for Science and Technology, through projects UID/MAR/04292/2013 and UID/AGR/00115/2013.

We would like to thank our colleagues, Carlos Alexandre, Filipa Ferreira and Maria Machado, for all their support in sea lamprey capture and for their help with tissue preparation. Also, to Luísa Carvalho, from the Departamento de Física e Centro de Física Atómica da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa and Teresa Eusébio for all support with the energy-dispersive x-ray fluorescence technique (EDXRF) and processing of samples, respectively.

CONFLICT OF INTEREST

The author(s) declare(s) that there is no conflict of interest regarding the publication of this paper.

REFERENCES

Ackman, R.G. 2002. The gas chromatograph in practical analysis of common and uncommon fatty acids for the 21st century. Analytica Chimica Acta 465: 175–192. DOI: 10.1016/S0003-2670(02)00098-3.

Afonso, C.I.M. 2009. Produtos de pesca capturados na costa portuguesa: benefícios e perigos associados ao seu consumo. Dissertação (PhD), Universidade de Lisboa, Lisboa.

Andersen Ø., Pantopoulos, K., Kao, H.T., Muckenthaler, M., Youson, J. and V. Pieribone. 1998. Regulation of iron metabolism in the sanguivore lamprey *Lampetra fluviatilis* molecular cloning of two ferritin subunits and two ironregulatory proteins (IRP) reveals evolutionary conservation of the iron-regulatory element (IRE)/IRP regulatory system. European Journal of Biochemistry 254: 223–229. DOI: 10.1046/j.1432-1327.1998.2540223.x

Araújo, M.J., Ozório, R.O.A., Bessa, R.J.B., Kijjoa, A., Gonçalves, J.M.F. and C. Antunes. 2013. Nutritional status of adult sea lamprey (Petromyzon marinus Linnaeus, 1758) during spawning migration in the Minho River NW Iberian Peninsula. Journal of Applied Ichthyology 29: 808-814. DOI:10.1111/jai.12192.

Araújo, M.J., Silva, S., Stratoudakis, Y., Gonçalves, M., Lopez, R., Carneiro, M., Martins, R., Cobo, F. and C. Antunes. 2016. Sea Lamprey fisheries in the Iberian Peninsula. In: A. Orlov, R. Beamish, editors, Jawless fishes of the world, vol. 2. Cambridge Scholars Publishing, Newscastle. p. 115-148.

AOAC Official Method, 19th Edition, Volume II, 2012. 992.15, Crude Protein in Meat and Meat Product including Pet Foods – Combustion Method, chapter 39, 6-7.

Bandarra, N.M., Calhau, M.A., Oliveira, L., Ramos, M., Dias, M.G., Bártolo, H., Faria, M.R., Fonseca, M.C., Gonçalves, J., Batista, I. and M.L. Nunes. 2004. Composição e valor nutricional dos produtos da pesca mais consumidos em Portugal. Publicações Avulsas do IPIMAR, No 11, Lisboa.

Beaulaton, L., Taverny, C. and G. Castelnaud. 2008. Fishing, abundance, and life history traits of the anadromous sea lamprey (*Petromyzon marinus*) in Europe. Fisheries Research 92: 90–101. DOI: 10.1016/jfishres.2008.01.001

Belitz, H., Grosch, W. and P. Schieberle. 2004. Food Chemistry. Springer-Verlag, Berlin, 1070 p.

Capelli, R., Das, K., Pellegrini, R.D., Drava, G., Lepoint, G., Miglio, C., Minganti, V. and R. Poggi. 2008. Distribution of trace elements in organs of six species of cetaceans from the Ligurian Sea (Mediterranean), and the relationship with stable carbon and nitrogen ratios. Science of the Total Environment, 390: 569-578.

Carvalho, M.L., Santiago, S. and M.L. Nunes. 2005. Assessment of the essential element and heavy metal content of edible fish muscle. Analytical and Bioanalytical Chemistry 382: 426-432. DOI: 10.1007/s00216-004-3005-3

Duarte, A. C. L., Jorge, I., Sobral, M. P., Rebordão, F. R., Martins, R. and M. Carneiro. 2003. Rendimento do botirão usado na captura da lampreia *Petromyzon marinus* L. 1758 no estuário do Rio Mondego. IPIMAR. Relatório nº: 8.

European Society of Cardiology (s.d.) [On line]. Available in: www.escardio.org Accessed on January 2017.[53] United Kingdom Department of Health. 1994. Committee on Medical Aspects of Food Policy, Nutritional Aspects of Cardiovascular Disease, Report on Health, and Social Subjects. HMSO, London.

FAO (2018) - The State of World Fisheries and Aquaculture 2018.

FAO (2022) – The state of world fisheries and aquaculture. Towards blue transformation.

Huss, H.H. 1995. Quality and quality changes on fresh fish. FAO Fisheries Technical paper No. 348, Rome. ISBN 92-5-103507-5

INSA. 2014. Tabela da composição de alimentos. Centro de Segurança Alimentar e Nutrição. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, Lisboa.

IPQ. 1988. Norma Portuguesa 2032 – Pescado: Determinação do teor de cinza. Lisboa, Instituto Português da Qualidade.

IPQ (1991) Norma Portuguesa 2282 – Pescado: Determinação do teor de humidade. Lisboa, Instituto Português da Qualidade.

ISO 1998. ISO 9831. Animal feeding stuffs, animal products and feces or urine - determination of gross calorific value — bomb calorimeter method.

Jorge, A., M.G. Machado, C. Alexandre, M. Gomes da Silva, P. Almeida and M.J. Lança. 2021. Proximate Composition, Nutritional Quality, And Lipid Health Indices of Largemouth Bass (*Micropterus salmoides*, Lacépède, 1802) From Several Mediterranean Reservoirs. Journal of Aquatic Food Product and Technology, 31:1, 19-34.

Kołakowska, A, Olley, J, Dunstan, G.A. 2003. Fish lipids. In: Z.E. Sikorski, A. Kołakowska, editors, Chemical and functional properties of food lipids. CRC Press, New York. p. 221-264. ISBN 1-58716-105-2

Lall, S.P. 1995. Macro and trace elements in fish and shellfish. In: A. Ruiter (Ed.), Fish and fishery products. Composition, nutritive properties, and stability. Cab International, Wallingford, pp. 187-213.

Lança, M.J., Rosado, C., Machado, M., Ferreira, R., Alves-Pereira, I., Quintella, B.R. and P.R. Almeida. 2011. Can muscle fatty acid signature be used to distinguish diets during the marine trophic phase of sea lamprey (Petromyzon marinus, L.)? Comparative Biochemistry and Physiology 159: 26-39. DOI:10.1016/jcbpb.2011.01.006

Lança, M.J., Machado, M., Ferreira, R., Alves-Pereira, I., Quintella, B.R. and P.R. Almeida. 2013. Feeding strategy assessment through fatty acid profiles in muscles of adult sea lampreys from the western Iberian coast. Scientia Marina 77: 281–291. DOI: 10.3989/scimar.03779.27B

Lança, M.J., Machado, M., Mateus, C.S., Lourenço, M., Ferreira, A.F., Quintella, B.R. and P.R. Almeida. 2014.Investigating population structure of sea lamprey (*Petromyzon marinus*, L.) in Western Iberian Peninsula using morphological characters and heart fatty acid signature analyses. PLoS ONE 9(9): e108110. doi:10.1371/journal.pone.0108110.

Macey, D.J. and I.C. Potter. 1986. Concentrations of non-haem iron in ammocoetes of species representing three extant lamprey families. Comparative Biochemistry and Physiology 84: 77–79. DOI: 10.1016/0300-9629(86)90045-9

Machado, M. 2010. Dissertação (M.Sc.). Universidade de Évora, Évora. Available on: http://hdl.handle.net/10174/14581

Martínez-Valverde, I., Periago, M.J., Santaella, M. and R. Rós. 2000. The content and nutritional significance of mineral on fish flesh in the presence and absence of bone. Food Chemistry, 71: 503-509.

Morrison, W.R. and L.M. Smith. 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boron fluoride-methanol. Journal of Lipid Research 5: 600–608.

Oehlenschläger, J. 2000. Cholesterol content in edible part of marine fatty pelagic fish species and other seafood. Proc. 29th WEFTA Meeting. 107-115.

Osman, H., Suriah, A.R. and E.C. Law. 2001. Fatty acid composition and cholesterol content of selected marine fish in Malaysian waters. Food Chemistry. 73: 55–60. Doi: 10.1016/S0308-8146(00)00277-6

Özogul, Y., Özogul, F. and S. Alagoz. 2007. Fatty acid profiles and fat contents of commercially important seawater and freshwater fish species of Turkey: A comparative study. Food Chemistry 103: 217–223. DOI:10.1016/j.foodchem.2005.11.047

Özogul, Y., Polat, A., Uçak, I. and F. Ozogul. 2011. Seasonal fat and fatty acids variations of seven marine fish species from the Mediterranean Sea. European Journal of Lipid Science and Technology 113: 1491–1498. DOI: 10.1002/ejlt.201000554

Pedro, S., Caçador, I., Quintella, B.R., Lança, M.J. and P.R. Almeida. 2014. Trace element accumulation in anadromous sea lamprey spawners. Ecology of Freshwater Fish, 23, 193–207.

Pinela, S., Quintella, B., Almeida, P. and M.J. Lança. 2009. Comparison of the fatty acid profile of muscle neutral lipids and phospholipids of up-river anadromous sea lamprey (Petromyzon marinus L.) from three Portuguese river basins. Scientia Marina 73: 785– 795. DOI: 10.3989/scimar.2009.73n4785

Prato, E. and F. Biandolino. 2012. Total lipid content and fatty acid composition of commercially important fish species from the Mediterranean, Mar Grande Sea. Food Chemistry 131: 1233–1239. DOI: 10.1016/j.foodchem.2011.09.110

Quintella, B.R., B.J. Clemens, T.M. Sutton, **M.J. Lança**, A. Happel and C. Harvey 2021. At Sea Feeding Ecology of Parasitic Lamprey. *Journal of Great Lakes Research,* vol 47 (suppl. 1): S72-S89. DOI: 10.1016/j.jglr.2021.07.008

Röschlau, P., Bernt, E. and W. Gruber. 1974. Enzymatische Bestimmung des Gesamt-Cholesterins im Serum. Z Klin Chem Klin Biochem 12: 403-407.

Santos-Silva, J., Bessa, R.J.B. and F. Santos-Silva. 2002. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs II. Fatty acid composition of meat. Animal Production Science 77: 187–194. DOI: 10.1016/S0301-6226(02)00059-3

Simopoulos, A.P. 1999a. Evolutionary aspects of omega-3 fatty acids in the food supply. Prostaglandins. Leukotrienes and Essential Fatty Acids 60: 421–429. DOI: 10.1016/S0952-3278(99)80023-4

Simopoulos, A.P. 1999b. Genetic variation and evolutionary aspects of diet. In: A. Papas, editor, Antioxidants in nutrition and health. CRC Press, Boca Raton. p. 65–88.

Simopoulos, A.P. 1999c. New products from the agri-food industry: The return of n-3 fatty acids into the food supply. Lipids 34: 297–301.

Simopoulos, A.P. 2002. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. Biomedicine & Pharmacotherapy 56: 365–379. DOI: 10.1016/S0753-3322(02)00253-6

Simopoulos, A.P. 2006. Evolutionary aspects of diet, the omega-6/omega-3 ratio and genetic variation: nutritional implications for chronic diseases. Biomedicine & Pharmacotherapy 60: 502–507. DOI:10.1016/j.biopha.2006.07.080

Tocher, D.R. 2003. Metabolism and functions of lipids and fatty acids in teleost fish. Reviews in Fisheries Science 11: 107–184. DOI: 10.1080/713610925

Ulbricht, T.L. and D. Southgate. 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. Lancet. 338: 985–992. DOI: 10.1016/0140-6736(91)91846-M

Ventura, H. 2014. Qualidade nutricional do perfil lipídico da carne de lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*, L.) utilizada em consumo humano. Dissertação de Mestrado, Universidade de Évora, Portugal.

PROMOÇÃO DA SAÚDE E DA ALIMENTAÇÃO ADEQUADA E SAUDÁVEL: CONSTRUÇÃO HISTÓRICA E CONCEITUAL

Data de aceite: 01/04/2024

Márcia Cristina Dalla Costa
Doutora em Biociências e Saúde; Professora Adjunta da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Cascavel/PR
http://lattes.cnpq.br/2392711355251895
http://orcid.org/.0000-0003-0769-5290

Rosa Maria Rodrigues
Doutora em Educação; Professora Associada da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Cascavel/PR
https://lattes.cnpq.br/2494334380681306
https://orcid.org/0000-0002-7047-037

RESUMO: No Brasil, a presença do excesso de peso associado às práticas inadequadas de alimentação integra o quadro de insegurança alimentar e nutricional em todas as idades. Políticas públicas têm sido propostas para alterar o quadro nutricional em que o sobrepeso e a obesidade são emergentes problemas de saúde pública. A saúde é um direito social desde 2010 e a promoção da saúde passou a integrar as políticas brasileiras no final do século XX e foi incluída nos projetos de formação de profissionais de saúde. Desde então, o Ministério da Saúde vem implantando políticas intersetoriais para promover alimentação adequada e saudável, como forma de construir ambientes saudáveis, capazes de propiciar melhor qualidade de vida, promover saúde e prevenir as doenças crônicas não transmissíveis. Na área da educação políticas contemplam ações promotoras de saúde e de alimentação saudável aos escolares. Entretanto, pesquisas nacionais apresentam altas e crescentes prevalências de sobrepeso e obesidade, já em idade escolar, indicando que as políticas públicas que vêm sendo desenvolvidas parecem insuficientes para promover a saúde da população, apesar do arcabouço legal que as sustenta. A presente construção histórica e conceitual, reforça a necessidade de incluir o tema nas agendas públicas de todas as áreas, de forma que as diferentes políticas possam atuar em conjunto, visando a intersetorialidade e interdisciplinaridade, garantindo recursos materiais e financeiros para sua implementação. Requer que gestores e trabalhadores envolvidos, tenham visão ampliada sobre a determinação social dos problemas alimentares e nutricionais, bem como dos conceitos de saúde, promoção da saúde e alimentação adequada e saudável

pois, saúde e alimentação são direitos sociais garantidos pela Constituição Federal.
PALAVRAS-CHAVE: Promoção da saúde; promoção da alimentação adequada e saudável; políticas públicas; direito à saúde.

HEALTH PROMOTION AND ADEQUATE AND HEALTHY NUTRITION: HISTORICAL AND CONCEPTUAL CONSTRUCTION

ABSTRACT: In Brazil, the presence of overweight associated with inappropriate eating habits is part of the picture of food and nutrition insecurity at all ages. Public policies have been proposed to change the nutritional situation in which overweight and obesity are emerging public health problems. Health has been considered a social right since 2010, and health promotion has been part of Brazilian policy since the end of the 20th century and has been included in projects to train health professionals. Since then, the Ministry of Health has implemented intersectoral policies to promote adequate and healthy nutrition to build a healthy environment capable of providing a better quality of life, promoting health, and preventing chronic non-communicable diseases. In education, policies include actions to promote health and healthy eating among schoolchildren. However, national surveys show a high and increasing prevalence of overweight and obesity among school-age children, indicating that the public policies developed seem insufficient to promote the health of the population despite the legal framework that supports them. This historical and conceptual construction reinforces the need to include the issue on the public agendas of all sectors so that the different policies can act together, aiming at intersectorality and interdisciplinarity and guaranteeing material and financial resources for their implementation. It requires managers and workers involved to have a broader view of the social determination of food and nutrition problems and the concepts of health, health promotion, and adequate and healthy food since health and food are social rights guaranteed by the Federal Constitution.
KEYWORDS: Health promotion; promotion of adequate and healthy food; public policy; right to health.

INTRODUÇÃO

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) de 1948 tratou da saúde como direito de todo ser humano, sendo indissociável do direito à vida, que tem por inspiração o valor de igualdade entre as pessoas. Definiu, no artigo XXV, o direito a um padrão de vida capaz de assegurar saúde e bem-estar, incluindo alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis ao cidadão e sua família (FIOCRUZ, 2020).

Em 1978, a I Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde (Declaração de Alma-Ata), no Cazaquistão, expressou a necessidade de promover a saúde de todos os povos do mundo, reforçando a DUDH, no que tange ao direito à saúde e à vida, conceituando saúde como:

> [...] estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não simplesmente a ausência de doença ou enfermidade [...] é um direito humano fundamental, e que a consecução do mais alto nível possível de saúde é a mais importante meta social mundial, cuja realização requer a ação de muitos outros setores sociais e econômicos, além do setor saúde. (OMS, 1978, p.4)

Nesta perspectiva, a conferência concita à ação internacional para que os cuidados primários de saúde venham beneficiar toda a população mundial, tendo como meta Saúde para Todos no Ano 2000, que seria alcançada pela Atenção Primária em Saúde (APS), incluindo, entre outras ações, a educação em saúde e a promoção de "boa alimentação e nutrição". Ainda na conferência, emergiu a intersetorialidade como exigência para o alcance das metas para a saúde e qualidade de vida (OMS, 1978).

Em 2018, em Astana, foi realizada a Conferência Global sobre APS, em comemoração aos 40 anos da Declaração de Alma-Ata, para renovar o compromisso da APS em direção ao alcance da cobertura universal em saúde. Entretanto, Giovanella *et al*. (2019, p. 4) reconhecem que esta conferência é uma referência internacional, porém, não supera a de Alma-Ata, no que se refere à justiça social e APS integral, relacionada diretamente com o desenvolvimento econômico e social. Os autores consideram a presença de lacunas e ambiguidades, especialmente quanto à cobertura e integralidade, podendo comprometer, entre outras, a Promoção da Saúde (PS) e o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

No Brasil, a ideia da saúde como um direito social foi uma conquista do movimento da Reforma Sanitária nas décadas de 1970/1980, culminando na realização da VIII Conferência Nacional de Saúde, realizada em março de 1986, com base na saúde enquanto direito garantido pelo Estado, cujo relatório traz um conceito ampliado de saúde, a qual é

> [...] resultante das condições de alimentação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso à posse de terra, acesso a serviços de saúde. É, assim, antes de tudo, o resultado de formas de organização social de produção, as quais podem gerar profundas desigualdades nos níveis de saúde [...] condições dignas de vida e acesso universal e igualitário às ações e serviços de promoção, proteção e recuperação da saúde, em todos os seus níveis, a todos os habitantes do território nacional, levando ao desenvolvimento pleno do ser humano em sua individualidade. (BRASIL, 1986, p. 4)

No mesmo ano, em novembro, aconteceu a I Conferência Internacional de Promoção da Saúde, realizada em Ottawa, Canadá, tornando-se referência para as ideias de PS em todo o mundo (BUSS *et al*., 2020). Esta conferência foi um marco para a PS, reforçando a saúde como qualidade de vida resultante de vários fatores como alimentação, justiça social, ecossistema, renda e educação, colocando a PS como um processo para capacitar os indivíduos e comunidades para o autocuidado, não sendo de responsabilidade exclusiva do setor saúde, tendo em vista a necessidade de estilo de vida saudável para a conquista do bem-estar. Desta forma, "a saúde é entendida como um recurso para a vida e não como

uma finalidade de vida” (OMS, 1986, p. 1).

Há que se reforçar, de certa forma, o papel do Estado para que a responsabilidade da PS não recaia sobre os indivíduos, quando considera que

> [...] a saúde é construída pelo cuidado de cada um consigo mesmo e com os outros, pela capacidade de tomar decisões e de ter controle sobre as circunstâncias da própria vida, e pela luta para que a sociedade ofereça condições que permitam a obtenção da saúde por todos os seus membros. (OMS, 1986, p. 4)

O conceito acima inclui o estilo de vida das pessoas, o qual é entendido como um “conjunto de comportamentos individuais capazes de favorecer a saúde”, entretanto, não retrata o modo de vida dos sujeitos, o qual é determinado socialmente. Nessa direção, o estilo de vida integrava o Informe Lalonde: Uma Nova Perspectiva sobre a Saúde dos Canadenses, de 1974, o qual ampliou a ideia de PS, entretanto, traz o estilo de vida como uma das dimensões da saúde, complementada pela biologia humana, meio ambiente e organização da atenção à saúde. O estilo de vida era estendido a padrões de consumo, envolvendo as decisões individuais que interferem na saúde. Neste documento, mudanças no estilo de vida incluem os comportamentos relacionados, entre outros, com a alimentação, sendo considerados, à época, estratégias de PS (CZERESNIA; MACIEL; OLVIEDO, 2013).

Para Buss *et al*. (2020, p. 4726), o referido Informe “visava a enfrentar os custos crescentes da assistência médica, ao mesmo tempo em que se apoiava no questionamento da abordagem exclusivamente médica para as doenças crônicas, com poucos resultados significativos”. Os autores consideram, após 35 anos, a Carta de Ottawa como “um dos documentos fundadores do conceito contemporâneo de PS” (p. 4725) e reconhecem a importância das nove Conferências Internacionais sobre o tema para o seu aprofundamento conceitual e político. Atualmente, a PS é entendida como uma combinação de estratégias do Estado, da comunidade, dos indivíduos, do sistema de saúde e de parcerias intersetoriais, com múltiplas responsabilidades, tanto para os problemas quanto para as soluções. A última Conferência Internacional realizada em 2016, em Shangai, teve como foco a PS por meio da adoção de medidas condizentes e com o alcance dos ODS, visando acelerar a sua implementação por meio de compromisso político e investimentos financeiros na PS.

No Brasil, a saúde é um direito social em virtude do movimento da Reforma Sanitária e da Conferência Nacional de Saúde de 1986 que, organizados com forças políticas puderam imprimir na Constituição Federal (CF) de 1988, a saúde como um direito de todos e dever do Estado. De forma que, em 1988, por ocasião da aprovação da CF, após período de vinte anos de ditatura militar, foi criado um Sistema de Saúde universal, público e gratuito, o Sistema Único de Saúde (SUS), trazendo a PS na sua essência. No seu Art. 196, consta que:

> A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação. (BRASIL, 1988, s.p.)

A saúde como direito fundamental do ser humano foi reforçada pela Lei Orgânica da Saúde, a qual incorpora o conceito ampliado de saúde, colocando alimentação, moradia, saneamento básico, meio ambiente, trabalho, renda, educação, transporte, lazer, acesso aos bens e serviços essenciais, como fatores determinantes e condicionantes da saúde, considerando que os níveis de saúde expressam a organização social e econômica do País (BRASIL, 1990).

Para Czeresnia, Maciel e Olviedo (2013), o conceito de saúde/doença muda no decorrer da história, tendo em vista que a valorização da saúde e o tratamento das doenças fazem parte da história das sociedades, em decorrência dos sistemas culturais vigentes e atuam na composição de modos singulares e suas relações com o mundo. Há de se considerar que os fatores condicionantes da doença são multifatoriais, cuja interrelação é sinérgica e aumenta o risco de doenças, resultantes da "sinergia de uma multiplicidade de fatores políticos, econômicos, sociais, culturais, psicológicos, genéticos, biológicos, físicos e químicos" (ROUQUAYROL *et al.*, 2018, p. 16).

Observa-se que o conceito ampliado de saúde adotado no Brasil supera a ideia exclusiva de saúde como sinônimo de estilo de vida, definindo a saúde como resultante dos modos de vida, de organização e de produção em um determinado contexto histórico, social e cultural, buscando superar a concepção da saúde como ausência de doença, centrada em aspectos biológicos (BRASIL, 2018a), ou seja, apresenta um conceito positivo de saúde.

Vale ressaltar que esse conceito ampliado de saúde está inserido nas políticas públicas brasileiras desde a CF de 1988. Entretanto, as políticas públicas de PS ainda são recentes no Brasil, sendo necessário um olhar retroativo na história para entender a sua construção, tendo em vista que começou a ser desenhada no final do século XX e em 1998 foi incluída no MS, integrando a Secretaria de Políticas de Saúde (SILVA *et al.,* 2019) e, em 2006, foi criada a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS) (BRASIL, 2018a), reformulada em 2017 (BRASIL, 2017a). Em 2019, foi criado o Departamento de Promoção da Saúde na nova Secretaria de Atenção Primária no Ministério da Saúde (MS) (BUSS *et al.*, 2020). Importante acrescentar que a PS só entra no currículo de formação dos profissionais de saúde no final do século passado – XX (SILVA *et al.,* 2019).

A PNPS foi lançada no Brasil com vistas ao enfrentamento dos desafios de produção da saúde e à qualificação contínua das práticas sanitárias e do sistema de saúde. Esta Política está regulamentada pela Portaria de Consolidação nº 2[1], de 28 de setembro de 2017, a qual ratificou o compromisso do Estado brasileiro com a ampliação e a qualificação de ações de PS nos serviços e na gestão do SUS, sendo inserida na agenda estratégica dos gestores e no Plano Nacional de Saúde. A PNPS reforça a necessidade de articulação

1. O MS elaborou seis Portarias de Consolidação (PC) dos Atos Normativos, divididas em eixos temáticos, que resultou da análise de 17 mil portarias vigentes. Conhecidas como Código do SUS, para facilitar a compreensão de gestores, órgãos de controle e cidadãos; e dar maior transparência às regras. A PC nº 2/2017, refere-se às normas sobre as políticas nacionais de saúde do SUS.

com outras políticas públicas, visando o seu fortalecimento, a participação social e dos movimentos populares, para juntos enfrentar os determinantes e condicionantes da saúde, com vistas à equidade, à melhoria das condições e dos modos de viver e à afirmação do direito à vida e à saúde, dialogando com as reflexões dos movimentos no âmbito da PS (BRASIL, 2018a; 2017a). O MS conceitua PS como

> [...] um conjunto de estratégias e formas de produzir saúde, no âmbito individual e coletivo, que se caracteriza pela articulação e cooperação intrassetorial e intersetorial e pela formação da Rede de Atenção à Saúde, buscando se articular com as demais redes de proteção social, com ampla participação e amplo controle social. (BRASIL, 2017a, s.p)

Assim, insere as demais políticas e tecnologias existentes visando à equidade e à qualidade de vida, com redução de vulnerabilidades e riscos à saúde decorrentes dos determinantes sociais, econômicos, políticos, culturais e ambientais. No campo da atenção e do cuidado em saúde, a integralidade na PS passa a ser uma estratégia de produção de saúde que respeita as especificidades e as potencialidades na construção de projetos terapêuticos, de vida e na organização do trabalho em saúde, por meio da escuta qualificada dos trabalhadores e dos usuários, de modo a deslocar a atenção da perspectiva estrita do adoecimento para o acolhimento de suas histórias e condições de vida (BRASIL, 2017a).

Buss *et al*. (2020) reconhecem que a PS requer políticas públicas saudáveis, governabilidade, gestão social integrada, intersetorialidade, estratégias dos municípios saudáveis e o desenvolvimento local, e sugerem a inclusão da saúde em todas as políticas. Destacam ainda, o empoderamento da população organizada e uma "nova distribuição de deveres e direitos entre o Estado e a sociedade, entre indivíduos e coletivos, entre público e privado, a questão da participação é pré-requisito institucional e político para a definição da saúde que queremos" (p. 4732).

Ao analisar o modelo teórico-conceitual da PS, Carvalho (2004) considera que a consolidação de projetos socialmente transformadores nesta área requer a afirmação de que a saúde é um direito de todos e um dever do Estado, sendo o caminho para ações efetivas de PS "Saudável" a utilização do conceito de "empoderamento comunitário" (p. 669). O autor cita relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS)/Europa, de 1984, o qual preconiza que a Nova Promoção à Saúde deve transformar as condições de vida dos menos privilegiados, favorecendo a participação popular nas decisões das ações de saúde.

Os termos "empowerment" ou "vulnerabilidade" estão sendo utilizados nos projetos de PS, por possibilitarem abordagens transdisciplinares. Entretanto, as práticas promotoras de saúde também utilizam conceitos preventivistas, à exemplo do conhecimento epidemiológico de risco, o qual é a base do modelo sanitário preventivo tradicional, cuja causa das doenças está na exposição aos riscos. A PS diferencia-se das práticas preventivistas por ultrapassar esta visão redutora, indo além do controle sobre os riscos individuais para evitar o surgimento das doenças, visando aumentar a saúde e bem-estar geral da população (CZERESNIA, 2003).

Para Czeresnia (2003), a PS se faz pelo estímulo à capacidade de escolha de cada um e do conhecimento científico. Desta forma, considera que a diferença entre a promoção e a prevenção está na incerteza deste conhecimento, cuja formulação das práticas de saúde acarreta mudanças na articulação e na utilização do conhecimento científico. A autora acrescenta que a base para as mudanças nas práticas de saúde está na construção dos limites dos conceitos de saúde e de doença pertinentes às experiências de saúde e de adoecer dos sujeitos e sua relação com a realidade.

Segundo Rouquayrol *et al.* (2018), prevenção é a ação antecipada, com vistas a deter ou interromper a evolução da doença e, quando se trata de saúde coletiva, a ação preventiva deve começar no nível das estruturas sociais, políticas e econômicas, tendo em vista que as ações dos profissionais de saúde serão eficientes quando essas estruturas estiverem equilibradas, para que sejam capazes de "eliminar elos da cadeia patogênica, ou no ambiente físico ou social, ou no meio interno dos seres vivos afetados ou suscetíveis" (p. 19).

Czeresnia, Maciel e Olviedo (2013, p. 61) reforçam que "o conceito de prevenção define-se como uma ação antecipada [...] a fim de interferir no seu progresso", e acrescentam que "a diferença entre uma postura preventiva ou de PS se afirma nos modos de articulação com outros setores, conhecimentos e saberes" (p. 71), tendo em vista que comportamentos alimentares, entre outros, fazem parte das estratégias de PS, e que serviços preventivos, curativos e de reabilitação, integram a organização da atenção à saúde.

Portanto, a organização da atenção e do cuidado em saúde necessita de políticas públicas para evitar o surgimento de doenças ou agravos, causando impactos positivos na saúde da coletividade; e políticas preventivas, mediante correções no "*status quo* socioeconômico", que funciona como uma das pré-condições de doenças (ROUQUAYROL *et al*., 2018, p. 19).

Buss *et al.* (2020, p. 4733) colocam a estratégia dos municípios saudáveis, foco da IX e última Conferência Internacional de PS, realizada em 2016, como "uma das iniciativas que pode propiciar, através de uma nova institucionalidade social, a PS por intermédio da ação intersetorial". Consideram que,

> [...] é no movimento dos municípios saudáveis e em ações intersetoriais, na saúde e em todas as políticas, e no enfrentamento dos determinantes sociais da saúde que tais estratégias se concretizam, através de seus próprios fundamentos e práticas, que estão estreitamente relacionados com as inovações na gestão pública para o desenvolvimento local integrado e sustentável, "vis a vis" a nova Agenda 2030 e seus Objetivos do Desenvolvimento Sustentável". (BUSS *et al*., 2020, p. 4723)

Faz-se importante acrescentar que na IV Conferência Internacional de PS, realizada em Jacarta, em 1997, quando da definição das prioridades para a PS, a escola foi incluída como um dos cenários preferenciais para o desenvolvimento de ações promotoras de saúde (BUSS *et al*., 2020), vindo ao encontro das ações propostas pelo Programa Saúde na Escola (PSE), implantado em 2007, uma iniciativa interministerial do MS e da Educação (MEC) (BRASIL, 2007).

De acordo com os achados da pesquisa de Campos (2018), com professores do ensino médio dos colégios públicos de um município do Oeste do Paraná, sobre o processo de saúde e doença na percepção do professor, o autor identificou que o conceito de saúde é um processo em permanente construção e, diante disso, é necessário que os profissionais que atuam diretamente na PS da população reconheçam que saúde e doença não representam a mesma coisa para as pessoas, pois são influenciadas pela época e lugar em que a pessoa vive, suas relações sociais, valores individuais e coletivos, concepções cotidianas, científicas, religiosas e filosóficas. O estudo sugere que:

> [...] as ações de promoção à saúde e de prevenção aos agravos devem ser expandidas para além das unidades de saúde existentes para a população em geral [...] é necessário disseminar práticas saudáveis nos espaços onde esses sujeitos trabalham [...] promover condições salubres de trabalho e reduzir vulnerabilidades ou riscos à saúde decorrentes dos fenômenos sociais, econômicos, políticos, culturais e ambientais são medidas que trazem benefícios existenciais à vida dos professores e, em decorrência, maior qualidade e produtividade à sua atuação profissional, com evidente benefício aos alunos e à sociedade na qual atuam. (CAMPOS, 2018, p. 116)

Nesta perspectiva, Lima, Malacarne e Strieder (2012, p. 203) reconhecem a importância do trabalho inter e multidisciplinar da escola para a formação em saúde das futuras gerações, porém, ressaltam que o papel da escola está em formar pessoas para pensar por si próprio, para que possam fazer escolhas livres e responsáveis. Para isso, “a escola deve fornecer as condições específicas para que crianças e adolescentes trabalhem sobre os determinantes dos riscos à vida” (p. 203).

Pelicioni e Torres (1999), ao se referirem à Escola Promotora de Saúde[2], retomaram o conceito de “currículo oculto”, bastante explorado por Tomas Tadeu da Silva no final do século XX (SILVA, 2005), ao entendimento de que o conhecimento de educação em saúde deve expandir-se pelo apoio recíproco entre a escola, as famílias e a comunidade, não necessitando do currículo explícito.

De acordo com as recomendações da OMS, a prevenção e gestão da obesidade ao longo da vida, requer “ambientes saudáveis, favoráveis e propícios que permitam o consumo de dietas saudáveis e energeticamente equilibradas, níveis adequados de atividade física e atenção à saúde mental” (WHO, 2022, p. 108), com ações de abordagem sistêmica. Aos governos, recomenda-se

> [...] aplicar abordagens, ações e estratégias multissetoriais e de Saúde em todas as Políticas nos diferentes níveis da cadeia causal da obesidade, uma vez que a prevenção e o manejo da obesidade só podem ser alcançados influenciando simultaneamente as políticas públicas em múltiplos domínios [...] Esses devem abordar saúde, sistemas alimentares, proteção social, ambiente construído e atividade física, finanças e comércio, alfabetização e

2. Escolas Promotoras da Saúde da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2000), considera as interfaces do espaço escolar com a sociedade e o compromisso com as condições de vida das gerações futuras, “fomentando o desenvolvimento humano saudável e as relações humanas construtivas e harmônicas, que promovam aptidões e atitudes positivas para a saúde”.

> educação em saúde, entre outros [...] Planos de ação nacionais abrangentes e baseados em evidências para a prevenção e controle da obesidade em todas as idades e grupos populacionais também devem ser desenvolvidos. (WHO, 2022, p. 109)

Desde a criação do SUS, o MS vem implantando políticas que visam assegurar a alimentação saudável e nutritiva, para garantir o estado nutricional eutrófico, por meio de ações educativas para a Promoção da Alimentação Adequada e Saudável (Paas), como forma de construir ambientes saudáveis, capazes de propiciar melhor qualidade de vida à população, promover saúde e prevenir as Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT). Como exemplo, pode-se citar a implantação das Políticas Nacionais de Alimentação e Nutrição (Pnan), de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), PNPS, de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC), de Vigilância em Saúde (PNVS), de Atenção Básica (Pnab), PSE, Programa Saúde da Família (PSF), Núcleos de Saúde da Família (Nasf), Programa de Agentes Comunitários da Saúde (PACS), Programa Academia da Saúde, Programa Crescer Saudável, Plano Nacional de Combate à Obesidade, Plano de Ações Estratégicas para o enfretamento das DCNT no Brasil 2011-2022 e 2021-2030 (BRASIL, 2021; 2019; 2016; 2011; 2007), entre outros.

Da mesma forma, na área da educação, as ações educativas para a Paas estão contempladas no Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae) (BRASIL, 2020), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018b; 2017b) e no PSE (BRASIL, 2007).

A “Paas – enquanto uma estratégia e enquanto objeto de ação de Estado – é uma ação intersetorial” (ABRANDH, 2010, p. 156), necessitando do envolvimento de todas as áreas governamentais, compreendendo que “promover a saúde é atuar para modificar os determinantes do processo saúde/doença da população e da comunidade” (p. 157), sendo a alimentação um dos fatores determinantes e condicionantes da saúde (BRASIL, 2013a).

O conceito de alimentação saudável e adequada é um ponto comum que faz a conexão entre três conceitos chaves: PS, Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA); uma vez que a alimentação é condição essencial para a saúde (BRASIL, 2013a), presente no conceito ampliado de saúde (BRASIL, 1986), e que a promoção de práticas alimentares promotoras de saúde compõe o conceito de SAN (BRASIL, 2006), vindo ao encontro do DHAA (ABRANDH, 2010).

Importante acrescentar que o termo ‘adequado’ está relacionado ao DHAA e foi inserido no conceito de SAN a partir da criação do Sistema de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan), em 2006, cuja Lei Orgânica apresenta no Art. 2º, que

> [...] alimentação adequada é direito fundamental do ser humano, inerente à dignidade da pessoa humana e indispensável à realização dos direitos consagrados na Constituição Federal, devendo o poder público adotar as políticas e ações que se façam necessárias para promover e garantir a segurança alimentar e nutricional da população. (BRASIL, 2006, p. 3)

Entretanto, o DHAA, mesmo presente nas políticas de SAN só foi inserido na CF em 2010 (BRASIL, 2010). De acordo com o Marco de referência de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) para as políticas públicas, na esfera da SAN, a EAN ancora-se no Sisan (BRASIL, 2006), o qual inclui a consecução do DHAA e da SAN da população, abrangendo, entre outros, "a promoção da saúde, da nutrição e da alimentação da população, incluindo-se grupos populacionais específicos e populações em situação de vulnerabilidade social" (BRASIL, 2012).

Além de integrar a PNPS e a PNSAN (BRASIL, 2006), a EAN está incluída, de maneira transversal, em todas as diretrizes da Pnan, sendo estratégica para o cumprimento da diretriz Paas (BRASIL, 2013b; 2012), a ser realizada durante todo o curso da vida, tendo em vista que campanhas educativas para a alimentação saudável e adequada não gerariam o impacto suficiente e necessário para controlar e reduzir o número de casos de pessoas com obesidade, embora devam compor o leque de ações (ABRANDH, 2010).

Apesar da sua relevância, a EAN vem sendo construída no Brasil desde meados do século XX e ainda não tem um espaço de ação claramente definido, da mesma forma em que ela está em todos os lugares, ela não está em nenhum lugar. O principal desafio da EAN é ultrapassar o olhar das necessidades alimentares dos indivíduos, para a produção, abastecimento e transformação dos alimentos de forma sustentável (BRASIL, 2012, p. 14), possibilitando abranger a SAN.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As escolhas alimentares sofrem várias influências, tanto de determinantes coletivos, ocasionados por fatores econômicos, sociais e culturais, quanto de determinantes individuais, cujo conhecimento sobre alimentação e nutrição, e a percepção sobre alimentação saudável de cada um, exercem grande influência.

As ações de Paas devem contemplar as dimensões alimentar e nutricional que envolvem todo o sistema alimentar, valorizando os saberes e a cultura alimentar dos sujeitos, promovendo o autocuidado e a autonomia para que as pessoas possam fazer escolhas conscientes e sustentáveis, na perspectiva de que a alimentação é um direito social de todo cidadão brasileiro (BRASIL, 2012; 2010).

Promover a saúde por meio da Paas requer compromisso concreto de outros setores do governo, necessitando ser incluída nas agendas públicas, de forma que as diferentes políticas possam atuar em conjunto, visando a intersetorialidade e a interdisciplinaridade para a PS, Paas e a realização do DHAA (ABRANDH, 2010).

REFERÊNCIAS

ABRANDHT. Ação Brasileira pela Nutrição e Direitos Humanos. **Direito humano à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar e nutricional.** Brasília, DF: Abrandh; 2010. 204p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2021-2030**. Brasília: MS, 2021.

BRASIL. **Resolução nº 06, de 08 de maio de 2020**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Alimentação Escolar. Brasília, DF: MEC, [2020].

BRASIL. Ministério da Saúde. **Crescer Saudável 2019/2020**: Instrutivo. Brasília: MS, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde:** Anexo I da Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017. Brasília: MS, 2018a.

BRASIL. Lei Federal nº 13.666, de 16 de maio de 2018. Inclui o tema transversal da educação alimentar e nutricional no currículo escolar. Brasília, DF: Ministério dos Direitos Humanos, [2018b].

BRASIL. **Portaria de Consolidação GM/MS nº 02 de 28 de setembro de 2017**. Consolidação das normas do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União, 28 ago. 2017. Brasília, DF: MS, [2017a].

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Inclui conteúdo sobre alimentos e alimentação no Ensino Fundamental. Brasília: DF: MEC, 2017b.

BRASIL. **Portaria nº 1.707/GM/MS, de 23 de setembro de 2016.** Inclui o nutricionista como profissional do Programa Academia da Saúde. Brasília, DF: MS, [2016].

BRASIL. Lei Federal nº 12.864, de 24 de setembro de 2013. Inclui a alimentação como fator determinante e condicionante da saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 25 set. 2013b. Brasília, DF: MS, [2013a].

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. 1. ed., 1. reimpr. Brasília: MS, 2013b.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. Brasília, DF: MDS, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília: MS, 2011.

BRASIL. Constituição Federal**. Emenda Constitucional nº 64, de 5 de fevereiro de 2010.** Introduz a alimentação como direito social. Brasília, DF: Presidência da República, [2010].

BRASIL. **Decreto nº 6.286, de 5 de dezembro de 2007**. Institui o Programa Saúde na Escola. Brasília, DF: Presidência da República, [2007].

BRASIL. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006**. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília, DF: Presidência da República, [2006].

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde. Brasília, DF: Presidência da República, [1990].

BRASIL. Constituição Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, [1988].

BRASIL, Ministério da Saúde. Ministério da Previdência e Assistência Social. **Relatório Final. 8ª Conferência Nacional de Saúde**. Brasília: MS, 1986.

BUSS, Paulo Marchiori *et al*. Promoção da saúde e qualidade de vida: uma perspectiva histórica ao longo dos últimos 40 anos (1980-2020). **Ciên Saúde Colet**., Rio de Janeiro, v. 25, n. 12, p. 4723-4735, 2020.

CAMPOS, Terezinha Aparecida. **O caleidoscópio do processo de saúde e doença na percepção de professores do ensino médio dos colégios públicos do município de Cascavel/PR.** Dissertação/ UNIOESTE/Cascavel, PR, 2018.

CARVALHO, Sérgio Resende. As contradições da promoção à saúde em relação à produção de sujeitos e a mudança social. **Ciên Saúde Colet**., Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 669-678, 2004.

CZERESNIA, Dina. O Conceito de Saúde e a Diferença entre Prevenção e Promoção. *In:* CZERESNIA D, FREITAS CM (org.). **Promoção da Saúde**: conceitos, reflexões, tendências. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p. 39-53.

CZERESNIA, D.; MACIEL, E. M. G. S.; OLVIEDO, R. A. M. **Os Sentidos da Saúde e da Doença.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. 119 p.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Pense SUS**: Direito à Saúde. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2020.

GIOVANELLA, Lígia *et al*. De Alma-Ata a Astana. Atenção primária à saúde e sistemas universais de saúde: compromisso indissociável e direito humano fundamental. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 3, p. e00012219, 2019.

LIMA, Dartel Ferrari de; MALACARNE, Vilmar; STRIEDER, Dulce Maria. O papel da escola na promoção da saúde – uma mediação necessária. **EccoS.** São Paulo, n. 28, p. 191-206, 2012.

OMS. Organisation Mondiale de la Santé. Déclaration d'Alma-Ata sur les soins de santé primaires. Alma-Ata, URSS: OMS, 1978.

OMS. Organizacion Mundial de la Salud. **Carta de Ottawa para la Promocion de la Salud.** Ottawa, Canada: OMS, 1986.

PELICIONI, Maria Cecília Focesi; TORRES, André Luis. **A Escola Promotora de Saúde**. Série Monográfica nº 12 - Faculdade de Saúde Pública da USP. São Paulo, 1999.

ROUQUAYROL, Maria Zélia *et al*. Epidemiologia, História Natural, Determinação Social, Prevenção de Doenças e Promoção da Saúde. In:

ROUQUAYROL, M. Z.; GURGEL, M.; SILVA, C. **Epidemiologia & Saúde**. 8. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2018.

SILVA, Cristiane Maria da Costa *et al*. Educação em Saúde e suas práticas ao longo da história brasileira. *In*: **Educação e Promoção da Saúde:** teoria e prática. 2. ed, Rio de Janeiro: Santos, 2019.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do

WHO. World Health Organization. Executive Board EB150/7 150th session. **Political declaration of the third high-level meeting of the General Assembly on the prevention and control of noncommunicable diseases**. 11 January 2022.

CAPÍTULO 6

MAPEAMENTO DA PREVALÊNCIA DE DESNUTRIÇÃO E EXCESSO DE PESO EM ESTUDANTES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL DE PRESIDENTE KENNEDY, ES

Data de aceite: 01/04/2024

Micaelen da Silva Mota Henrique
http://lattes.cnpq.br/8340482411373095

Janine Pereira da Silva
http://lattes.cnpq.br/4805937228801544

RESUMO: Introdução: A obesidade, caracterizada pelo acúmulo de gordura corporal, é um problema de saúde pública mundial, inclusive na infância, devido a sua associação com doenças crônicas não transmissíveis. As taxas de obesidade em crianças e adolescentes aumentaram em todo o mundo de 1,0%, em 1975, para 6,0% em meninas e 8,0% em meninos, em 2016, e podem estar associadas ao processo de transição nutricional. **Objetivo:** Analisar a prevalência de desnutrição e de excesso de peso em estudantes da redepública de ensinofundamental e sua distribuição pelo espaço geográfico de Presidente Kennedy, ES, para indicar a magnitude da ocorrência da dupla carga de má nutrição. **Metodologia:** Estudo descritivo, transversal, incluindo escolares de seis a 15 anos de idade, regularmente matriculados na rede pública de ensino de Presidente Kennedy, ES, Brasil, no ano de 2018. As variáveis foram disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Educação e incluem: data de nascimento, data da avaliação, sexo, peso, estatura, série escolar,turno e escola. Para avaliação da distribuição espacial das prevalências de desnutrição e de excesso de peso foram utilizadas técnicas de geoprocessamento. Os dados foram analisados no *software* SPSS para Windows utilizando técnicas da estatística descritiva como frequências, percentuais e medidas de resumo de dados como média, mediana e desvio padrão. Estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da EMESCAM (parecern. 3.947.888). **Resultados:** Avaliados 971 estudantes, com média de idade 11 ± 3 anos e distribuição homogênea entre meninos (51,8%) e meninas (48,2%). A média do peso, estatura e IMC foi de 44,3±17,1 kg, 148,0±17,0 cm e19,6±4,6 kg/m2, respectivamente. Entre os escolares, foi diagnosticado magreza (3,0%), eutrofia (61,9%), sobrepeso (20,6%) e obesidade (14,5%). Ainda, 98,8% dos estudantes apresentaram estatura adequada para a idade. Na análise do geoprocessamento, observou-se uma variação entre as escolas, não havendo demonstração significativa em relação a localização das escolas e o desfecho desnutrição e excesso de peso.

Conclusão: Observou-se adequação daestatura para a idade e elevada prevalência de excesso de peso entre os escolares,indicando que o referido município está emfase avançada de transição nutricional.
PALAVRAS-CHAVE: Desnutrição. Sobrepeso. Obesidade. Criança. Adolescente. Sistemas de Informação Geográfica. Política Pública de Saúde.

MAPPING THE PREVALENCE OF MALNUTRITION AND OVERWEIGHT IN STUDENTS AT THE PUBLIC ELEMENTARY EDUCATION NETWORK OF PRESIDENTE KENNEDY, ES

ABSTRACT: Introduction: Obesity, characterized by the accumulation of body fat, is a global public health problem, including in childhood, due to its association with chronic non communicable diseases. Obesity rates in children and adolescents have increase dworldwide from 1.0% in 1975 to 6.0% in girls and 8.0% in boys in 2016, and may be associated with the nutritional transition process. **Objective:** To analyze the prevalence of malnutrition and overweight in public elementary school students and its distribution throughout the geographic space of *Presidente Kennedy- ES*, to indicatethe magnitude of the occurrence of the double burden of malnutrition. **Methodology:** A descriptive and cross-sectional study, including school children aged six to 15 years, regularly enrolled in the public school network of *Presidente Kennedy-ES, Brazil*, in2018. The variables were provided by the Municipal Secretariat of Education and included: date of birth, date of assessment, gender, weight, height, school grade, shift, and school. Geoprocessing techniques were used to evaluate the spatial distribution of the prevalence of malnutrition and overweight. Data were analyzed in SPSS for Windows software using descriptive statistics techniques such as frequencies, percentages and data summary measures such as mean, median and standard deviation. Study approved by the Research Ethics Committee of EMESCAM (opinionno. 3.947.888). **Results:** We evaluated 971 students, mean age 11±3 years and homogeneous distribution between boys (51.8%) and girls (48.2%). The mean weight, height and BMI (Body Mass Index) were 44.3±17.1 kg, 148.0±17.0 cm and 19.6±4.6 kg/m2, respectively. Among the students, thinness (3.0%), eutrophy (61.9%), overweight (20.6%), and obesity (14.5%) were diagnosed. Furthermore, 98.8% of the students had appropriate height for their age. In the geoprocessing analysis, a variation between schools was observed, with no significant demonstration in relation to thelocation of schools and the out come of malnutrition and overweight. **Conclusion:** Adequacy of height for age and high prevalence of overweight among school children were observed, indicating that the city is inanadvanced stage of nutritional transition.
KEYWORDS: Malnutrition. Overweight. Obesity. Child. Teenager. Geographical information systems. Public Health Policy.

INTRODUÇÃO

A má nutrição pode ocasionar dois importantes problemas de saúde pública, a desnutrição, doença multifatorial e associada à determinantes de origem biológica, social, culturale econômica, e a obesidade, de origem multifatorial, com início na vida fetal e expressa na vida adulta, como resultado do peso ao nascer, da alimentação no primeiro

ano de vida, do perfil alimentar e de atividade física não saudável e de efeitos genéticos (WEISS; KAUFMAN, 2008; SILVA, 2018; FABIANO *et al.*, 2018).

A obesidade está associada às doenças crônicas que vêm afetando mais precocemente crianças e adolescentes, podendo levar ao aumento do risco cardio vascular e da síndrome metabólica, ocasionando alterações no metabolismo glicolipídico, hipertensão, diabetes e doença cardiovascular prematura. E a rapidezcom que essas alterações metabólicas vêm ocorrendo pode ser atribuída à transição nutricional[1] (WEISS; KAUFMAN, 2008; NCD-RISC, 2017).

As taxas de obesidade em crianças e adolescentes em todo o mundo aumentaram de 1,0% em 1975 para 6,0% em meninas e 8,0% em meninos em 2016. O número de obesos com idade entre cinco e 19 anos cresceu mais de dez vezes, de 11 milhões em 1975 para 124 milhões em 2016. Em 2016 havia 50 milhões de meninas e 74 milhões de meninos com obesidade no mundo, enquanto o número global demeninas e meninos com desnutrição moderada e grave era de 75 milhões e 117 milhões, respectivamente (NC-RISC, 2017).

Em 2020, o número global de obesos entre cinco e 19 anos de idade era de 158 milhões. As projeções indicam que se as atuais tendências permanecerem, sem medidas de intervenção substanciais para prevenção e tratamento da obesidade, onúmero de crianças e adolescentes obesos em fase escolar chegará a 254 milhões até 2030.

A obesidade é objeto de políticas públicas no Brasil, e o Ministério da Saúde, por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), é o principal propositor de ações para o enfrentamento da doença no que tange à dimensão assistencial e de garantia do acesso à alimentação adequada e saudável. Nesta perspectiva, fomenta-se o debate em torno de medidas legais que transformem as escolas e os serviços de alimentação escolar em fornecedores de alimentos saudáveis, estimulando a adoção de hábitoss audáveis dentro e fora da escola (INSTITUTO DE DEFESA DO CONSUMIDOR, 2017; DIAS *et al.*, 2017).

Em termos de propostas para o ambiente escolar, destacam-se a Portaria Interministerial n° 1.010/2006, que institui as diretrizes para a promoção da alimentação saudável nas escolas das redes públicas e privadas por meio de açõesde educação alimentar e nutricional que respeitem a cultura local, implantação das boas práticas aos manipuladores de alimentos, monitoramento nutricional dos escolares e restrição comercial de alimentos com alto teor de gordura no âmbito escolar (BRASIL, 2006 a).

O Programa Saúde na Escola (PSE), prevê ações de avaliação antropométrica, de promoção da segurança alimentar e nutricional, de práticas corporais e de atividade física, enquanto importantes estratégias para o enfrentamento da obesidade. Instituído pelo Decreto n °6.286, de 5 de dezembro de 2007, no âmbito dos Ministérios da Educação

1. A transição nutricional é caracterizada por mudanças no estilo de vida e nos padrões alimentares da população, que incluem a redução da prática de atividade física, maior tempo de lazer sedentário, aumento do consumo de produtos de origem animal, gorduras, açúcares, alimentos industrializados e ao baixo consumo de carboidratos complexos e fibras (ENES; SLATER, 2010).

e da Saúde, com a finalidade de contribuir para a formação integral dos estudantes da rede pública de educação básica (BRASIL, 2007a).

Com o intuito de apresentar mudanças no processo de adesão, alcançar metas e superar as principais limitações para o avanço do Programa, foi publicada a Portaria Interministerial nº 1.055, de 25 de abril de 2017, que redefine o PSE. Em adição, são objetivos do Programa: promover a saúde e a cultura da paz; articular as ações do SUS; contribuir para a construção de sistema de atenção social; fortalecer o enfrentamento das vulnerabilidades, no campo da saúde; promover a comunicação entre escolas e unidades de saúde; fortalecer a participação comunitária nas políticas de educação básica e saúde, nos três níveis de governo (BRASIL, 2017a).

Cabe ao município que aderir ao PSE realizar as seguintes ações: combate aomosquito Aedes aegypti; promoção das práticas corporais, da atividade física e do lazer nas escolas; prevenção ao uso de álcool, tabaco, crack e outras drogas; promoção da cultura de paz, cidadania e direitos humanos; prevenção das violências e dos acidentes; identificação de educandos com possíveis sinais de agravos dedoenças em eliminação; promoção e avaliação da saúde bucal e aplicação tópica de flúor; verificação e atualização da situação vacinal; promoção da alimentação saudável e prevenção da obesidade infantil; promoção da saúde auditiva e identificação de educandos com possíveis sinais de alteração; direito sexual, reprodutivo e prevenção de DST/AIDS; e promoção da saúde ocular e identificação de educandos com possíveissinais de alteração (BRASIL, 2017a).

Estas ações envolvem, também, orientações aos responsáveis pela alimentação do escolar, avaliação dos alimentos oferecidos na cantina, incentivo à prática regular de atividade física, intensificação do envolvimento da família com a escola e incentivo as ações de educação alimentar e nutricional (BRASIL, 2018a).

Já o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) objetiva oferecer alimentação saudável e ações de educação alimentar e nutricional a estudantes da educação básica, atendendo as necessidades nutricionais e contribuindo para ocrescimento, desenvolvimento, aprendizagem e maior rendimento escolar. O PNAE é considerado um dos maiores e mais abrangentes Programas do mundo no que serefere ao atendimento universal aos escolares e de garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada[2] (BRASIL, 2009).

Gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o PNAE visa garantir a segurança alimentar e nutricional dos educandos, respeitando diferenças biológicas, condições de saúde e situações de vulnerabilidade social. De acordo com a Lei nº 11.947/2009, do total de recursos financeiros repassados pelo FNDE, no mínimo 30,0% deverão ser utilizados na aquisição de alimentos da Agricultura Familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, medida que promove a inclusão de

2. O Direito Humano à Alimentação Adequada é o direito do cidadão ao acesso regular, permanente eilimitado a alimentos seguros, saudáveis e adequados nos termos de qualidade nutricional e em quantidades suficientes para a garantia da qualidade de vida, bem como o pleno desenvolvimento físico e mental (BRASIL, 2013b).

alimentos produzidos próximos as escolas, estimula circuitos curtos de comercialização e o desenvolvimento local e sustentável das comunidades (BRASIL, 2009, 2020).

No âmbito do PNAE, compete ao nutricionista o diagnóstico e acompanhamento do estado nutricional dos estudantes, bem como o planejamento, elaboração, acompanhamento e avaliação do cardápio escolar, de acordo com a cultura alimentar, perfil epidemiológico da população e a capacidade agrícola da região, a fim de coordenar e realizar, em conjunto com a direção, coordenação pedagógica da escola e as famílias, ações de educação alimentar e nutricional (BRASIL, 2020).

Por fim, o uso da geotecnologia como ferramenta para análise espacial da desnutrição e da obesidade, em especial, considerando a obesidade um problema de saúd epública, permite analisar um território além de tabelas e gráficos numéricos. Com autilização dessa tecnologia, é possível correlacionar a localidade com a situação de saúde-doença de determinada população de forma dinâmica, na perspectiva de promover a integralidade à saúde, bem como acessibilidade de informações territorias para os usuários e os profissionais (PEREIRA *et al*., 2017a).

Diante do exposto, propõe-se o seguinte problema de pesquisa: em que medida a geotecnologia pode ser utilizada como ferramenta para análise espacial da prevalência de desnutrição e excesso de peso em estudantes da rede pública de ensino fundamental de Presidente Kennedy, ES?

Esta dissertação é apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local (PPGPPDL) da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória (EMESCAM) e está vinculada à área de concentração Políticas de Saúde, Processos Sociais e Desenvolvimento Local e linha de pesquisa Políticas de Saúde, Integralidade e Processos Sociais, que:

> [...] aglutina estudos sobre as políticas que direcionam o sistema público de saúde vigente (SUS) e a saúde suplementar. Analisa os aspectos da saúde na perspectiva ampliada e o processo saúde-doença em sua determinação social, econômica e cultural [...] (CARRARO; SILVA; COSTA, 2020, p. 234-5).

Trata-se de estudo válido, considerando a vivência profissional da pesquisadora responsável e por sua atuação na área da Educação de Presidente Kennedy, ES. O interesse pela temática surgiu a partir da observação do número de escolares com alterações do estado nutricional, além do consumo excessivo de produtos industrializados, trazidos de casa ou comprados na cantina escolar, em substituição da alimentação balanceada e planejada pelos nutricionistas do município, considerando as recomendações do PNAE.

Assim, espera-se que os resultados desta pesquisa sejam úteis para diagnosticar amá nutrição e o mapeamento da prevalência de desnutrição e excesso de peso entre os escolares do município, contribuindo para o fortalecimento de políticas para promoção de ações de educação alimentar e nutricional no ambiente escolar, através, dentre outras, da proposição ao município do cumprimento da Nota Técnica nº02/2012, que dispõe sobre a oferta e comercialização de alimentos não saudáveis de alta densidade calórica como:

balas, chips, doces, salgados, biscoitos e refrigerantes, entre outros, no interiordas escolas (BRASIL, 2012 b).

O estudo justifica-se pelo impacto da má nutrição, que pode ocasionar a desnutrição crônica, deficiências de micronutrientes, sobrepeso e obesidade, com repercussões na qualidade de vida dos indivíduos, em especial, os mais vulneráveis, como crianças e adolescentes, além das consequências sociais e econômicas para os estados, famílias e comunidades. Também, as mudanças econômicas, sociodemográficas, culturais e comportamentais, que ocorreram nas últimas décadas, impactaram profundamente os sistemas alimentares, o consumo excessivo de calorias e à oferta desequilibrada de nutrientes, principalmente devido ao consumo de alimentos ultraprocessados, aumentando o risco de obesidade e de outras doenças crônicas (BRASIL, 2014a; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2017a, 2018).

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Analisar a prevalência de desnutrição e de excesso de peso em estudantes da rede pública de ensino fundamental e sua distribuição pelo espaço geográfico de Presidente Kennedy-ES, para indicar a magnitude da ocorrência da dupla carga de mánutrição neste município.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar entre estudantes da rede pública municipal de ensino fundamental de Presidente Kennedy, ES:

a. As variáveis demográficas.

b. A prevalência de desnutrição e de excesso de peso.

c. A distribuição espacial da prevalência de desnutrição e de excessode peso.

METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDO E CASUÍSTICA

Trata-se de um estudo descritivo, transversal, com abordagem quantitativa, incluindo crianças e adolescentes, de seis a 15 anos de idade, de ambos os sexos, regularmente matriculados no ano de 2018 nas escolas públicas municipais de ensino fundamental de Presidente Kennedy-ES, localizadas em áreaurbana e rural.

Estudo descritivo

A pesquisa descritiva objetiva caracterizar determinada população, fenômeno ou estabelecer relação entre variáveis. Uma das características mais significativas é autilização de técnicas padronizadas para a coleta de dados. Dentre as pesquisas descritivas salientam-se aquelas que têm como intuito estudar as características deum grupo: sua distribuição por idade, sexo, procedência, nível de escolaridade, níveldерenda, estado de saúde física e mental e outras (GIL, 2011; VOLPATO, 2015).

Estudo transversal

Estudos transversais medem a prevalência da doença e, por essa razão, são frequentemente chamados de estudos de prevalência. Apresentam vantagens pelo fato de descreverem grandes populações e permitirem uma avaliação abrangente dos fatores de confusão. Para fatores que permanecem inalterados no decorrer do tempo como: sexo, raça/cor ou grupo sanguíneo, o estudo transversal pode fornecer evidência de uma associação estatisticamente válida (ESTRELA, 2018).

Estudo quantitativo

Decorre da tradução sistemática de características intrínsecas dos fatos ou fenômenos a serem investigados a partir de variáveis tratadas estatisticamente, de modo que as conclusões decorrem das propriedades emergentes desses cálculos.Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real detoda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa está centrada na objetividade e é influenciada pelo positivismo, e considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros (FONSECA, 2002; RAUEN, 2018).

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO

Presidente Kennedy-ES, localizado na microrregião Litoral Sul, apresenta populaçãoresidente estimada de 11.574 habitantes, área da unidade territorial de 594,897 km²,e densidade demográfica de 17,66 habitantes /km². Possui o maior Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* do ES devido aos *royalties* do petróleo, mas apresenta um dos menores indicadores de renda e emprego, em comparação aos demais municípios do estado doES (PRESIDENTE KENNEDY, 2018; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019).

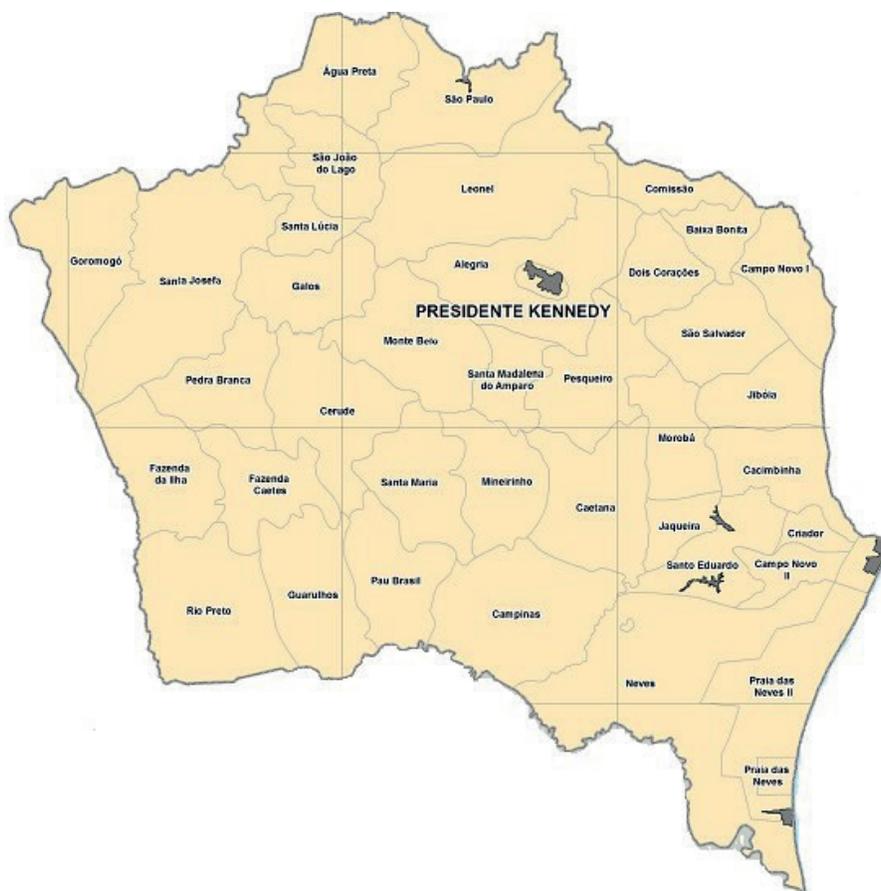



Figura 1– Divisão territorial do município de Presidente Kennedy, ES, Brasil

Fonte: Presidente Kennedy(2018, p. 12)

Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) era de 0,657, considerado médio pela Organização das Nações Unidas (ONU), sendo inferior ao IDH do Brasil(0,727) e do ES (0,740). Em 1991, o IDH de Presidente Kennedy – ES era de 0,369,e a evolução deste índice pode ser atribuída a descoberta de petróleo em seu litoral, o que proporcionou, dentre outros, maiores investimentos em educação, incluindo a implementação de bolsas estudantis (nível médio e superior), influenciando assim, a melhoria da qualidade de vida dos munícipes com maiores oportunidades de emprego e de renda (PRESIDENTE KENNEDY, 2018; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019).

Em relação aos serviços de saúde, a Atenção Primária à Saúde (APS)é desenvolvida em todo o município, alcançando 100,0% de cobertura de atendimento à população. Dispõe de nove Unidades Básicas de Saúde (UBS), incluindo cinco Estratégia Saúde da Família (ESF) e quatro Unidades de Apoio, sendo uma localizada na zona urbana e oito na zona rural. Tem-se, ainda, o Transporte Sanitário Eletivo, que visa disponibilizar aos munícipes

o deslocamento no próprio município ou nas outrasregiões de saúde de referência para a realização de procedimentos que não são caracterizados como urgentes e emergenciais (PRESIDENTE KENNEDY, 2017).

COLETA DOS DADOS

As variáveis de interesse do estudo foram disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Educação de Presidente Kennedy-ES, a partir de um banco de dados sem identificação dos participantes da pesquisa, incluindo dados demográficos (sexo, idade, espaço – rural ou urbano, ano escolar – 1° ao 9° ano, turno – matutino evespertino) e antropométricos (peso e estatura), coletados para fins de vigilância nutricional. Com estes dados, foram calculados os índices antropométricos, por ciclo de vida, considerando referências e pontos de corte propostos pela OMS e adotados pelo Ministério da Saúde do Brasil (ORAGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2007; BRASIL, 2011).

Os dados demográficos e antropométricos foram coletados por nutricionistas responsáveis pela vigilância nutricional do PNAE, contratadas pela Secretaria Municipal de Educação. Em relação às informações e ducacionais, o número de matrículas no ensino fundamental em Presidente Kennedy-ES, no ano de 2018, foi de 1.823, considerando o turno matutino e vespertino, e um total de 15 estabelecimentos de ensino fundamental (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, s/d).

Deste total, foram avaliados 1025 estudantes regularmente matriculados em 13 escolas, sendo excluídos aqueles que faltaram a aula no dia da avaliação. Durante a organização do banco de dados pela pesquisadora responsável, foram excluídos os estudantes fora da faixa etária estabelecida para este estudo e aqueles com dados incompletos, sendo a amostra final constituída por 971 participantes.

Os equipamentos utilizados para a coleta de dados antropométricos incluíram balança corporal mecânica G-tech Sport Cinza® e fita métrica de 1,5 metros. A aferição da estatura foi realizada com fita métrica fixada a parede sem rodapé a 50 cm do chão,com o escolar ereto, olhando para o horizonte, sem adornos na cabeça, utilizando-se régua em poliestireno 30 cm ou prancheta para demarcar a medida. A aferição do peso foi realizada em ambiente reservado, com o escolar utilizando o uniforme, descalço e sem adornos, em posição ereta e imóvel.

Cabe salientar, ainda, que o diagnóstico nutricional dos escolares é realizado anualmente pela referida Secretaria, visando o cumprimento de metas do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), cujo objetivo é oferecer alimentação saudável e ações de educação alimentar e nutricional a estudantes da educação básica, atendendo necessidades nutricionais e contribuindo para o crescimento, desenvolvimento, aprendizagem e maior rendimento escolar (BRASIL, 2009).

A antropometria é um método de investigação em nutrição baseado na medição das variações físicas e na composição corporal global. É aplicável em todas as fases dociclo de vida e permite a classificação de indivíduos de acordo com seu estado nutricional. É um método barato, simples, de fácil aplicação e padronização, além de pouco invasivo. Possibilita que os diagnósticos individuais sejam agrupados e analisados de modo a fornecer o diagnóstico do coletivo, traçando o perfil nutricional de um determinado grupo. A antropometria, além de ser universalmente aceita, é apontada como bom parâmetro para avaliar o estado nutricional de grupos populacionais, além de oferecer dados para o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes (BRASIL, 2011; RIBEIRO *et al*., 2015; FOLMANN *et al*., 2015).

Índices antropométricos

Para avaliação do estado nutricional, foi utilizada a referência internacional da Organização Mundial da Saúde (2007) para crianças de cinco anos ou mais e adolescentes, considerando os índices antropométricos: Índice de Massa Corporal/ Idade (IMC/ Idade) e Estatura/ Idade (E/I), em escore z, conforme os pontosde corte propostos nos Quadros 1 e 2. Para identificar o escore z do IMC/I e E/I, foi utilizado o *software* WHO AnthroPlus versão 1.0.3 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009).

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">VALORES CRÍTICOS</th><th colspan="3">ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS PARA CRIANÇAS DE 5 A 10 ANOS INCOMPLETOS</th></tr>
<tr><th>Peso para idade</th><th>IMC paraidade</th><th>Estatura para idade</th></tr>
<tr><td>< Percentil 0,1</td><td>< Escore-z-3</td><td>Muito baixo peso para a idade</td><td>Magreza acentuada</td><td>Muito baixa estatura para aidade</td></tr>
<tr><td>≥ Percentil 0,1 e < Percentil 3</td><td>≥ Escore-z-3 e < Escore-z-2</td><td>Baixo peso para a idade</td><td>Magreza</td><td>Baixa estatura para a idade</td></tr>
<tr><td>≥ Percentil3 e < Percentil 15</td><td>≥ Escore-z-2 e < Escore-z-1</td><td rowspan="3">Peso adequado para a idade</td><td rowspan="2">Eutrofia</td><td rowspan="5">Estatura adequada para a idade</td></tr>
<tr><td>≥ Percentil 15 e ≤ Percentil 85</td><td>≥Escore-z-1 e ≤ Escore-z+1</td></tr>
<tr><td>> Percentil 85 e ≤ Percentil 97</td><td>> Escore-z+1 e ≤ Escore-z+2</td><td>Sobrepeso</td></tr>
<tr><td>> Percentil 97 e ≤ Percentil 99,9</td><td>> Escore-z+2 e ≤ Escore-z+3</td><td rowspan="2">Peso elevado para idade</td><td>Obesidade</td></tr>
<tr><td>> Percentil 99,9</td><td>> Escore-z+3</td><td>Obesidade grave</td></tr>
</table>

Quadro 1 – Índices antropométricos para crianças de 5 a 10 anos incompletos, segundo proposta da OMS (2007)

Fonte: Adaptado de Organização Mundial da Saúde (2007, p. 18)

VALORES CRÍTICOS		ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS PARA ADOLESCENTES DE 10 A 20 ANOS INCOMPLETOS	
		IMC para idade	**Estatura para idade**
< Percentil 0,1	< Escore - z - 3	Magreza acentuada	Muito baixa estatura para a idade
≥ Percentil 0,1 e < Percentil 3	≥ Escore-z-3 e < Escore-z-2	Magreza	Baixa estatura para idade
≥ Percentil 3 e < Percentil 15	≥Escore-z-2 e < Escore-z-1	Eutrofia	Estatura adequada para a idade
≥ Percentil 15 e ≤ Percentil 85	≥ Escore-z-1 e ≤ Escore-z+1		
> Percentil 85 e ≤ Percentil 97	> Escore-z+1 e ≤ Escore-z +2	Sobrepeso	
> Percentil 97 e ≤ Percentil 99,9	> Escore-z+2 e ≤ Escore-z+3	Obesidade	
> Percentil 99,9	>Escore-z+3	Obesidade grave	

Quadro 2 – Índices antropométricos para adolescentes de 10 a 20 anos incompletos, segundo proposta da OMS (2007)

Fonte: Adaptado de Organização Mundial da Saúde (2007, p. 21)

Geotecnologia ou geoprocessamento

Para analisar a distribuição espacial da prevalência de desnutrição, sobrepeso e obesidade em estudantes da rede pública de ensino fundamental de Presidente Kennedy-ES, foi utilizada a geotecnologia, definida como conjunto de tecnologias para realizar a coleta, processamento, análise e disponibilização de informações com referência geográfica de uma determinada localidade. O termo é utilizado para designar todas as etapas que envolvem o uso e a análise espacial de dados geográficos, assim como o compartilhamento dessas informações (BRASIL, 200 7b).

A geotecnologia vem se tornando uma importante ferramenta para a saúde pública.Com a implantação dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), os mapas deixaram de ser apenas meios de comunicação para se tornarem essenciais naprodução do conhecimento de técnicas estatísticas espaciais juntamente à análise geográfica, possibilitando a análise da situação de saúde e das condições de vida da população (BRASIL, 200 7b). Assim, os métodos de análises espaciais são particularmente úteis para a criação ou delimitação de áreas homogêneas,definição de critérios de monitoramento e avaliação para uma determinada intervenção, estabelecimento de prioridades para planejamento e alocação de recursos (BRASIL, 2007 c).

Por exemplo, através do mapeamento das doenças é possível identificar, localizar, estabelecer relações entre dois ou mais elementos e classificar a sua tipologia. Esta ferramenta possibilita, ainda, a compreensão detalhada das condições de saúde da população, melhor visualização e distribuição espacial destas condições e áreas demaior risco para a ocorrência de agravos que, ao serem identificados, poderão ser priorizados em termos d evigilância e controle (BRASIL, 2007 d; NETO, 2016).

Finalmente, a compreensão detalhada das condições de saúde da população através de mapas possibilita uma melhor visualização e distribuição espacial das situações de risco e dos problemas de saúde, além de permitir, por meio de bancos de dados, o cruzamento de informações relacionadas aos fatores socioeconômicos, demográficos e ambientais (PINTO *et al.*, 2015; AROUCA, 2017).

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados no *software* SPSS para Windows (Chicago, EUA, versão 25, série 10101141221), utilizando técnicas da estatística descritiva como frequências, percentuais e medidas de resumo de dados como média, mediana e desvio padrão.

Para o geoprocessamento, foi realizada verificação das coordenadas das escolas da zona rural e urbana do município de Presidente Kennedy-ES através do Google *Earth*, por meio dos endereços e código do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que permitiram a localização geográfica das escolas, para indexação da base cartográfica. Foram utilizados os seguintes parâmetros: sexo, idade, peso, estatura, IMC, IMC/I, E/I, escola, série, turnoe espaço, que posteriormente deram origem aos mapas temáticos.

Os parâmetros disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação foram organizados em tabelas digitais (banco de dados), no formato *Excel*, e inseridos no mapa digital de Presidente Kennedy-ES. O *software* utilizado para este fim foi oarc GIS: definido como um conjunto de aplicativos computacionais de Sistemas de Informações Geográficas (SIG's), desenvolvido pela empresa norte-americana *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), que fornece ferramentas avançadas para a análise espacial, manipulação de dados e cartografia (CAVALCANTE; SILVA, 2015).

A análise espacial foi realizada através do mapeamento exploratório e descritivo utilizando mapas coropléticos de símbolos proporcionais e setogramas para compreensão do padrão espacial da avaliação nutricional. Utilizou-se metodologia de mapeamento temático, que produziu as bases pelo georreferenciamento, inserindo as variáveis e observando sua distribuição no espaço geográfico do município.

ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi autorizado pela Secretaria Municipal de Educação de Presidente Kennedy-ES (ANEXO A) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da EMESCAM sob parecer N° 3.947.888(ANEXO B).

A devolução ou o retorno social do conhecimento produzido e sistematizado a partir deste estudo ocorrerá a partir de reuniões realizadas com os gestores, diretores das escolas, professores, além dos educandos e seus familiares. Espera-se que a pesquisa

contribua com informações e dados para planejar e implementar ações de educação alimentar e nutricional no âmbito escolar, visando promover a prática autônoma e voluntária de hábitos alimentares saudáveis e contribuindo para o enfretamento da obesidade e suas comorbidades na infância.

DESNUTRIÇÃO E EXCESSO DE PESO NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA: INTERFACE COM AS POLÍTICAS DE SAÚDE

GÊNESE DA DESNUTRIÇÃO E DO EXCESSO DE PESO NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA

A abordagem da fome e da desnutrição faz parte de um processo histórico, que perpassa a evolução e o desenvolvimento econômico do Brasil. Entre as décadas de1940 e 1950, Josué de Castro auxiliou na compreensão da problemática "fome" ao relacionar aspectos biológicos, antropológicos, socioeconômicos e políticos, retratando as características que envolvem essa temática nas diversas regiões do país.O autor identificou a fome endêmica e epidêmicana Amazônia, nordeste açucareiro e nordeste seco, bem como a desnutrição nas regiões centro-oeste e sul,alémdas citadas anteriormente (SOUZA *et al.*, 2017).

A fome e a desnutrição são fenômenos que ocasionam dor e morte em grande parte da população, representando grave problema de saúde pública. As causas da desnutrição não se dão apenas pela falta do consumo de alimentos nutricionalmente adequados, mas incluem fatores biológicos, sociais, culturais, econômicos e ambientais, que podem ocasionar deficiências específicas e consequências irreparáveis para o desenvolvimento e o crescimento físico e mental de crianças e adolescentes, com repercussões na vida adulta (MENDES, 2016; SILVA, 2018).

Ainda, segundo Silva (2018, p. 61),

> [...] a desnutrição é uma questão de saúde pública, ligada às condições precárias de vida da população mais carente. Suas causas podem ser orgânicas, relacionadas à gestação e as condições de nascimento ou ainda,resultante da situação de pobreza e miséria a que estão submetidas estas crianças, sendo muito mais difícil de ser modificada, já que envolve fatores econômicos, sociais e políticos. A atenção primária à saúde, com o contatodireto com os indivíduos, deve ser considerada uma das vias de intervenção para prevenir a Desnutrição Infantil. Incentivo ao aleitamento materno, orientações nutricionais e de higiene, prevenção/tratamento de doenças infecciosas e outras atividades de educação em saúde podem colaborar para melhorar a condição de vida da população de baixa renda e reduzir os índices de desnutrição.

A desnutrição crônica tem apresentado importante diminuição em escala global, embora ela persista como importante problema de saúde entre os países periféricos. No Brasil, com o desenvolvimento de políticas públicas, a redução da pobreza e o melhor acesso da população aos serviços básicos de saúde, saneamento e educação, a taxa de

desnutrição tem apresentado importante diminuição (BRASIL, 2014 a).Entretanto, a piora dos índices de desemprego e renda em decorrência da covid-19 pode contribuir para o retorno da fome no Brasile no mundo (COSTA, 2020).

Além disso, a má distribuição de renda, considerada importante indicador da desnutrição, ainda se faz presente na população brasileira, estando relacionada a insegurança alimentar, condições de higiene inadequadas, água potável inexistente, baixa ingestão de calorias e condições sanitárias desfavoráveis. Neste contexto, sefaz necessária uma melhor distribuição de renda da sociedade, a fim de aumentar a renda média e promover melhorarias na qualidade de vida das crianças, com repercussões positivas a longo prazo na fase adulta (ASSIS; MEDEIROS; NOGUEIRA, 2017).

Nas últimas décadas, a taxa de desnutrição crônica no país, entre menores de cinco anos, passou de 19,6% em 1990 para 7,0% em 2006. Porém, entre grupos mais vulneráveis, como indígenas, quilombolas e ribeirinhos, a desnutrição ainda é umgrave problema. De acordo com dados do Ministério da Saúde, referentes ao ano 2018, a prevalência de desnutrição crônica entre crianças indígenas menores de cinco anos era de 28,6% (UNICEF, 2019).

Em oposição, observa-se o aparecimento do sobrepeso e da obesidade em escalas populacionais alarmantes, em umprocesso denominado transição nutricional, caracterizado por mudanças nos padrões nutricionais, incluindo o aumentodo consumo de alimentos industrializados e ultraprocessados; redução da ingestão dealimentos *in natura* ou minimamente processados; além de alterações no estilo devida,ocasionadas por fatores sociais, econômicos, culturais, ambientais e comportamentais (BARROS *et al.*,2018; FIDENCIO *et al.*, 2018).

Neste contexto, a obesidade pode ser definida pelo acúmulo excessivo e anormal de gordura, que tem a capacidade de ocasionar danos à saúde. Essa condição tem origem multifatorial e ocorre devido ao desequilíbrio entre ingestão e gasto energético. Emt ermos globais, a prevalência de sobrepeso e obesidade entre crianças e adolescentes aumentou nos últimos anos. De acordo com a OMS, em 2016, 41 milhões de crianças menores de cinco anos apresentavam sobrepeso ou obesidade. Recentemente, a FAO declarou que o maior problema da América Latina não é mais a fome, mas sim a obesidade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2019).

Outrossim, com o avanço tecnológico, crianças e adolescentes têm aumentado otempo de lazer sedentário em frente à televisão, computador e videogame, que deveria estar limitado a apenas duas horas diárias, na perspectiva de evitar, desde a infância,efeitos negativos e problemas de saúde futuros, como doenças cardiovasculares, metabólicas e musculoesqueléticas. Assim, a redução de atividades com maior gasto energético traz como consequências o aumento da prevalência deexcesso de peso, bem como mudanças no estilo de vida e da composição corporal dessa população (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2019), impactando, por conseguinte, na ocorrência de outras doenças crônicas em fases precoces da vida.

PREVALÊNCIA DE DESNUTRIÇÃO E EXCESSO DE PESO NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA

Estima-se que uma em cada três crianças menores de cinco anos de idade sofra de desnutrição crônica, aguda ou excesso de peso, podendo haver, em alguns casos, a combinação das duas formas de má nutrição. Uma em cada duas crianças menores de cinco anos sofre de fome oculta[3], comprometendo o seu crescimento e desenvolvimento adequados. Em 2018, 149 milhões de crianças menores de cinco anos tiveram seu crescimento prejudicado e quase 50 milhões estavam com baixo peso. Na América Latina e no Caribe, 4,8 milhões de crianças menores de cinco anos tiveram *deficit* de crescimento e 700 mil estavam com baixo peso (UNICEF, 2019).

Em relação à obesidade, em 2020, o número de crianças obesas, entre cinco e 19 anos de idade, era de 158 milhões, e para o ano de 2030, essa estimativa poderá chegar a 254 milhões. No Brasil, em 2016, a prevalência de obesidade entre meninos e meninas com cinco e 19 anos de idade era de 27,7 % e 20,2 %, respectivamente. Em 2030 há previsão de 7.664.422 indivíduos obesos nessa faixa etária no país, apesar da existência de políticas nacionais para a comercialização de alimentos para crianças, para redução da inatividade física e para a redução de dieta não saudável relacionada às doenças crônicas não transmissíveis (WORLD OBESITY FEDERATION, 2019).

Em um contexto local, o estudo de Silva *et al*. (2017) com 818 adolescentes de dez a 14 anos de idade, matriculados na rede pública estadual da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), ES, identificou excesso de peso em 227 (27,7%) estudantes, representado por sobrepeso (18,7%), obesidade (8,4%) e obesidade grave (0,6%); enquanto 0,2 % e 2,7 % deles apresentaram magreza acentuada e magreza, respectivamente. Segundo os autores, estes adolescentes já alcançam um crescimento adequado em estatura, mas também apresentam prevalência elevada de excesso de peso, indicando que a Região está em fase avançada de transição nutricional.

Dalmaso *et al*. (2019) avaliaram 572 escolares de sete a 14 anos de idade, de escolas municipais de ensino fundamental de Vitória (ES) e identificaram excesso de peso em 20,6% dos meninos e 20,9% das meninas, sendo a taxa de obesidade entre meninos e meninas igual a 6,5 % e 7,7 %, respectivamente.

Outros estudos indicam esta tendência de diminuição da prevalência de desnutrição e aumento da prevalência de excesso de peso entre crianças e adolescentes brasileiros, conforme apresentado no Quadro abaixo.

3. A fome oculta se dá devido as carências nutricionais, que contribuem para o comprometimento da saúde e qualidade de vida do indivíduo, bem como para o desenvolvimento de doenças ocasionadas pela má alimentação (BOAS, 2016).

Autor (Ano)	Local	Idade (Anos)	Amostra (n)	Critério diagnóstico	Desnutrição ou excesso de peso (%)
Farias *et al.* (2020)	Porto velho - RO	9-18	4165	OMS (2007)	Sobrepeso: 18,8% Obesidade: 8,3%
Avelino *et al.* (2020)	Fortaleza - CE	5-14	386	WHO (2006- 2007)	Sobrepeso: 17,9% Obesidade: 15,3% Obesidade grave: 4,7% Magreza: 2,1%
Souza *et al.* (2020)	Porto Alegre - RS	7-10	574	OMS (2007)	Magreza: 0,9% Obesidade: 37,1%
Barankievicz *et al.* (2019)	Pitanga - PR	6- 7	301	OMS (2007)	6 anos – Masculino - Excesso de peso:46,0 % Feminino - Excesso depeso: 33,0% 7 anos – Masculino - Excesso de peso: 45,0 % Feminino - Excesso depeso:45,0% Desnutrição:1,0%
Chagas *et al.* (2019)	Joinville - SC	7-10	101	OMS (2007)	IMC/ Idade - Baixo peso: 1,0 % Sobrepeso: 16,0 % Obesidade: 20,0 % Peso/Idade - Baixo peso: 5,0 % Peso elevado: 18,0 % Estatura/ Idade - Baixa estatura para idade: 3,0 % Estatura adequada para idade: 97,0 %
Santos (2019)	Governador Mangabeira - BA	7-10	51	WHO (2006 - 2007)	Magreza: 2,0 % Sobrepeso: 14,0 % Obesidade: 16,0 %
Costa (2019)	Brasília - DF	6-10	1169	OMS (2007)	Obesidade: 15,40 % Sobrepeso: 19,42 % Magreza: 1,54 %
Bileski *et al.* (2019)	Fraiburgo - SC	6-15	3174	Conde e Monteiro (2006)	Baixo peso: 1,4 % Excesso de peso: 29,9 %
Ruas *et al.* (2018)	Montes Claros - MG	6-10	322	WHO (1995)	Sobrepeso: 33,5 % Obesidade: 29,2 % Baixopeso: 3,7 %
Eskenazi *et al.* (2018)	Carapicuíba - SP	5-12	355	OMS (2007)	5 anos - Sobrepeso: 26,7 % Obesidade: 10,8 % 12 anos- Sobrepeso: 21,8 % Obesidade: 8,9 %

Quadro 3- Prevalência de desnutrição e excesso de peso em crianças e adolescentes brasileiros em estudos de base populacional

Fonte: Elaborado pela autora

Estes resultados são alarmantes e impactam no planejamento de políticas públicas para a prevenção e controle da obesidade e outras DCNTs, que consomem grande parte dos recursos financeiros destinados à saúde. No Brasil, estes custos anuais passarão de US$ 16,7 bilhões em 2014 para US$ 34 bilhões em 2025. No acumulado dos próximos oito anos, a estimativa é de gastos de US$ 252 bilhões. Dados da *World Obesity Federation*

(2017) apontam que os custos anuais do tratamento destas doenças será de US$ 1,2 trilhão a partir de 2025, quando mais de 2,7 bilhões de indivíduos terão excesso de peso e necessitarão de cuidados médicos.

Neste cenário, se faz necessária a ação governamental, a fim de monitorar e avaliar políticas públicas para prevenir e controlar a obesidade e suas comorbidades napopulação brasileira, por meio de ações intersetoriais, da promoção da alimentação adequada e saudável e da prática de atividade física regular (SWINBURN *et al.*, 2013; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 2017 b), como previsto na Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade que tem como base seis eixos de ação, descritos no Quadro 4.

Eixos	Ações
Eixo 1 – Disponibilidade e acesso a alimentos adequados e saudáveis	Reúne ações que oportunizam o acesso físico a alimentos e preparações tradicionais. Engloba ações de produção de alimentos da agricultura familiar, oferta e preparações nos diferentes espaços institucionais e nos equipamentos públicos.
Eixo 2 – Ações de educação, comunicação e informação	Envolve ações de compartilhamento de conhecimentos e práticas que contribuam para a melhoria das condições de vida, saúde e segurança alimentar e nutricional da população – desde o acesso a informações e estímulo ao auto cuidado até estratégias articuladas e contínuas de educação e de mobilização da opinião pública.
Eixo 3 – Promoção de modos de vida saudáveis nos ambientes/ territórios	Fomenta o estabelecimento de espaços para ações educativas e de promoção à saúde para promover e facilitar práticas alimentares saudáveis, com destaque aos espaços urbanos e institucionais (ambientes de trabalho, escolar, redes de saúde e socioassistencial).
Eixo 4 – Vigilância alimentar e nutricional	Propõe a avaliação contínua do perfil alimentar e nutricional da população e seus fatores determinantes compõem a vigilância alimentar e nutricional. No Brasil, recomenda-se que os serviços de saúde de atenção básica realizem avaliação de consumo alimentar e antropometria de indivíduos de todas as fases da vida por meio do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan Web), de forma integrada com informações de outras pesquisas, inquéritos e sistemas.
Eixo 5 – Atenção integral à saúde do indivíduo com sobrepeso/ obesidade na rede de saúde	Em 2017 foi lançado o Programa Crescer Saudável, conjunto de ações articuladas entre saúde e educação para promoção e proteção da saúde, diagnóstico e tratamento da obesidade, incentivo à prática corporal e de atividade física e ações voltadas à mudança de práticas não saudáveis.
Eixo 6- Regulação e controle da qualidade e inocuidade de alimentos	Trata de agendas regulatórias da rotulagem nutricional, venda de alimentos e bebidas nos espaços escolares, publicidade de alimentos e taxação de bebidas açucaradas. A CAISAN participou ativamente do processo de discussão, junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – órgão responsável pela normatização e regulamentação de alimentos –, do modelo de rotulagem de advertência para alimentos com quantidades elevadas de calorias, açúcares, gorduras, sódio, edulcorantese aditivos alimentares, baseadono Modelo de Perfil de Nutrientes da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS).

Quadro 4 – Eixos de Ação da Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade

Fonte: BRASIL, 2014 b, p. 16-60.

Finalmente, é importante avaliar a qualidade e quantidade dos alimentos oferecidos na primeira infância, fase em que as crianças possuem rápido crescimento e desenvolvimento. Os escolares apresentam maior risco de desenvolver distúrbios alimentares futuros, que irão repercutir na vida adulta, estando o sobrepeso e a obesidade associados ao desenvolvimento de outras doenças crônicas não transmissíveis, como hipertensão arterial, diabetes mellitus, dislipidemias e distúrbios psicossociais, que incluem ansiedade, depressão, isolamento social e distúrbios de percepção da imagem corporal (CRUZ *et al*., 2019).

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA ENFRENTAMENTO DA DESNUTRIÇÃO E DO EXCESSO DE PESO NO AMBIENTE ESCOLAR

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é um dos maiores e mais abrangentes programas de alimentação escolar do mundo, que tem servido de inspiração para as políticas em alimentação escolar de vários países, representando importantes estratégias para o combate à fome e à pobreza. O PNAE ou programa merenda escolar, como era conhecido popularmente, é uma autarquia do Ministérioda Educação, sendo responsável pela alimentação diária de milhões de estudantes matriculados no sistema público de educação. O Programa teve início em 1955, atendendo algumas escolasdo Nordeste. Em 1988, com o crescimento das ações realizadas, a campanha já havia se transformado em um Programa de Estado, com abrangência nacional (BRASIL, 2017 b).

No ano de 1993, a execução do PNAE ocorreu de forma centralizada, cabendo ao órgão gerenciador planejar os cardápios, adquirir os gêneros alimentícios por processo licitatório, contratar laboratórios especializados para efetuar o controle dequalidade, e distribuir os alimentos em todo o território nacional. Em 1994, por meio da Leinº 8.913, ocorreu a descentralização dos recursos para execução do Programa, mediante convênios com os municípios e participação das Secretarias de Educação dos estados e do Distrito Federal, às quais tinham como jurisdição o atendimento aos educandos de suas redes e das redes municipais das prefeituras que não haviam aderido à descentralização (FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO, s/d).

Dois grandes avanços se deram a partirda MP n° 2.178, de 28 de junho de 2001, por meio da reedição da MP n° 1.784/98, incluindo a obrigatoriedade de que 70,0% dos recursos transferidos pelo governo federal fossem destinados a aquisição de produtos básicos, respeitando os hábitos alimentares regionais e a capacidade agrícola do município, a fim de promover o desenvolvimento e economia local. E a criação do Conselho de Alimentação Escolar (CAE), órgão deliberativo, fiscalizador e de assessoramento para a execução do PNAE em cada município brasileiro, que se deu a partir de outra reedição da MP n° 1.784/98, em 2 de junho de 2000 (FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO, s/d).

Além do estabelecimento de critérios técnicos e operacionais para a gestão local do PNAE, outros importantes avanços foram: a obrigatoriedade da existência de um nutricionista responsável técnico, a ampliação e o fortalecimento dos CAE e aconstituição dos Centros Colaboradores em Alimentação e Nutrição do Escolar (CECANE), por meio de parcerias entre o FNDE e as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), a fim de ampliar a política pública que tem como intuito promover a garantia do direito à alimentação adequada e saudável nas escolas (BRASIL, 2015 a).

A sanção da Leinº 11.947, de 16 de junho de 2009, trouxe novos avanços, entre eles a elaboração do cardápio por nutricionista, com a utilização de gêneros alimentícios básicos, de acordo com as necessidades nutricionais, hábitos alimentares, cultura e a tradição alimentar local, pautada na sustentabilidade, diversificação agrícola da região, na alimentação saudável e adequada. E que, no mínimo 30,0% dos recursos financeiros repassados pelo FNDE, no âmbito do PNAE, fossem destinados a aquisição de gêneros alimentícios oriundos da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando os assentamentos da reforma agrária, ascomunidades indígenas e comunidades quilombolas (BRASIL, 2009).

Após quatro anos foi publicada a Resolução nº 26, de 17 de junho de 2013, com intuito de fortalecer o conjunto de ações de Educação Alimentar e Nutricional e estimular a adoção voluntária de práticas e escolhas alimentares saudáveis, melhoria da aprendizagem, qualidade de vida e saúde dos escolares. Essas ações devem ser planejadas, executadas, avaliadas e documentadas, considerando a faixa etária, as etapas e modalidades de ensino. As Entidades Executoras poderão considerar, entre outras, as seguintes ações de EAN:

I– Promover a oferta de alimentação adequada e saudável na escola;
II– Promover a formação de pessoas envolvidas direta ou indiretamente com a alimentação escolar;
III– Articular as políticas municipais, estaduais, distritais e federais no campo da alimentação escolar;
IV- Dinamizar o currículo das escolas, tendo por eixo temático a alimentação e nutrição;
V– Promover metodologias inovadoras para o trabalho pedagógico;
VI– Favorecer os hábitos alimentares regionais e culturais saudáveis;
VII – Estimular e promover a utilização de produtos orgânicos e/ ou agroecológicos e da sociobiodiversidade;
VIII– Estimular o desenvolvimento de tecnologias sociais voltadas para o campo da alimentação escolar;
IX– Utilizar o alimento como ferramenta pedagógica nas atividades de EAN.

Quadro 5 - Ações de Educação Alimentar e Nutricional

Fonte: BRASIL (2013 a, p. 7-8)

Em adição, a Portaria Interministerial nº 1.010, de 08 de maio de 2006, institui as diretrizes para a promoção da alimentação saudável nas escolas das redes pública e privada em âmbito nacional, por meio de ações que promovam práticas alimentares saudáveis no

ambiente escolar e reconheçam a alimentação saudável como um direito humano, que deve estar adequado as fases do ciclo de vida e as necessidades biológicas, sociais e culturais dos indivíduos (BRASIL, 2006 a). Para o alcance da alimentação saudável no ambiente escolar, deve-se implementar as seguintes ações:

I- Definir estratégias, em conjunto com a comunidade escolar, para favorecer escolhas saudáveis;
II- Sensibilizar e capacitar os profissionais envolvidos com alimentação na escola para produzir e oferecer alimentos mais saudáveis;
III- Desenvolver estratégias de informação às famílias, enfatizando sua corresponsabilidade e a importância de sua participação neste processo;
IV- Conhecer, fomentar e criar condições para a adequação dos locais de produção e fornecimento de refeições às boas práticas para serviços de alimentação, considerando a importância do uso da água potável para consumo;
V- Restringir a oferta e a venda de alimentos com alto teor de gordura, gordura saturada, gordura trans, açúcar livre e sal e desenvolver opções de alimentos e refeições saudáveis na escola;
VI- Aumentar a oferta e promover o consumo de frutas, legumes e verduras;
VII- Estimular e auxiliar os serviços de alimentação da escola na divulgação de opções saudáveis e no desenvolvimento de estratégias que possibilitem essas escolhas;
VIII- Divulgar a experiência da alimentação saudável para outras escolas, trocando informações e vivências;
IX- Desenvolver um programa contínuo de promoção de hábitos alimentares saudáveis, considerando o monitoramento do estado nutricional das crianças, com ênfase no desenvolvimento de ações de prevenção e controle dos distúrbios nutricionais e educação nutricional; e
X- Incorporar o tema alimentação saudável no projeto político pedagógico da escola, perpassando todas as áreas de estudo e propiciando experiências no cotidiano das atividades escolares.

Quadro 6 – Ações de Alimentação Saudável no Ambiente Escolar

Fonte: BRASIL (2006 a)

Em 2007, foi instituído pelo Decreto Presidencial nº 6.286 o Programa Saúde na Escola (PSE), que envolve as políticas de Saúde e Educação voltadas às crianças, adolescentes, jovens e adultos da educação pública. O Programa intersetorial visa contribuir para o fortalecimento de ações na perspectiva de proporcionar à comunidade escolar a participação em programas e projetos que articulem saúde e educação, para o enfrentamento das vulnerabilidades que comprometem o pleno desenvolvimento dos estudantes (BRASIL, 2015 b).

O incentivo financeiro de custeio, destinado a realização das ações no âmbitodo PSE, é repassado fundo a fundo anualmente, em parcela única, por intermédio do Ministério da Saúde, por meio do Piso Variável da Atenção Básica, de acordo com a adesão do Distrito Federal e dos municípios ao programa, no valor de R$ 5.676,00 parao Distrito Federal e municípios com 1 a 600 educandos inscritos. A cada intervalo entre 1 e 800 educandos inscritos, que superarem o número de 600, será acrescido o valor do incentivo financeiro do custeio de R$1.000,00 (BRASIL, 2018 b).

A fim de melhorar o desempenho dos municípios no alcance das metas e superar os principais entraves para o avanço do PSE no país, a equipe técnica subsidiou a elaboração da Portaria Interministerial nº 1.055, de 25 de abril de 2017. Cabe, ao município que aderir ao ciclo bienal do PSE, assumir o compromisso de realizar as doze ações do Programa, considerando indicadores de saúde e de educação, que incluem o adoecimento e a morte, a violência, a gravidez na adolescência, o uso de álcool e outras drogas, as ocorrências policiais na escola, envolvendo educandos devidamente matriculados (BRASIL, 2018 b).

As ações devem ser realizadas em conjunto, entretanto, caso o município tenha interesse em definir outras ações, mediante diagnóstico local, estas poderão ser informadas no sistema e-Gestor em campo aberto no processo de adesão. As doze ações do PS Eestão descritas no Quadro 7.

Ações	Descrição
1 – Combate ao mosquito *Aedes aegypti*	Ações de identificação e eliminação dos focos do mosquito Aedes aegypti, associadas a atividades de educação em saúde ambiental para a promoção de ambientes saudáveis. Podem ser atividades dialógicas, desenvolvidas para incentivar a adoção e o compartilhamento de práticas sanitárias e sociais de preservação e consumo consciente de recursos naturais, assim como os cuidados necessários à prevenção de riscos e danos ambientais e à saúde.
2 – Promoção da segurança alimentar e nutricional e d aalimentação saudável e combate à obesidade infantil	Ações que abarcam estratégias de promoção da alimentação adequada e saudável, estímulo à realização de práticas corporais e atividade física e mudança de comportamento. As ações devem buscar, também, instituir mecanismos de orientação dos pais e/ou responsáveis sobre o controle da alimentação escolar, avaliação dos alimentos oferecidos na cantina e os lanches preparados em casa e levados à escola, ampliação da promoção de atividades físicas programadas junto aos estudantes, envolvimento ativo da família junto à escola, construção de hortas escolares para apoiar as ações de educação alimentar e nutricional e reforçar a presença de alimentos saudáveis na alimentação escolar.
3 - Direito sexual e reprodutivo e prevenção de DST/AIDS-	Ações no sentido de construir espaços de diálogo entre adolescentes, jovens, professores, profissionais de saúde e comunidade, a fim de quepossam ir além da dimensão cognitiva, levando em conta aspectos subjetivos, questões relativas às identidades e às práticas afetivas e sexuais no contexto das relações humanas, da cultura e dos direitos humanos.
4–Prevenção ao uso de álcool, tabaco, crack e outras drogas	Ações propostas na perspectiva de abordar os riscos e danos do uso de drogas numa perspectiva do fortalecimento do svínculos e afetos, para favorecer escolhas de vida saudáveis e melhoria das relações entre os estudantes e a comunidade escolar/ equipes de saúde.
5 – Promoção daCultura de Paz, Cidadania e Direitos Humanos	Ações no sentido de gerar as transformações necessárias para que a paz seja o norteador de todas as relações humanas e sociais, no sentido de promover a convivência com a diferença e o respeito. Desenvolver a Cultura de Paz supõe trabalhar de forma integrada no intuito das grandes mudanças desejadas pela maioria da humanidade – justiça social, igualdade entre os sexos, eliminação do racismo, tolerância religiosa, respeito às minorias, educação e saúde integral, equilíbrio e col.ógico e liberdade política.
6 – Promoção das práticas Corporais, da Atividade Física e do lazer nas escolas	As ações configuram-se como grande oportunidade para potencializar aspectos clássicos dadinâmica escolar, como o recreio, as datas comemorativas e os temas transversais. Combina com o dia da árvore, dia mundial da saúde, do estudante, prevenção de violências, alimentação saudável, prevenção da obesidade, mobilidade, cultura da paz, prevenção de uso de álcool, crack e outras drogas e outras ações ou temas que os profissionais da escola e da saúde planejam para o PSE.

7-Prevenção das violências e dos acidentes	Atividades de convivência e mediação de conflitos com metodologia participativa (rodas de conversa, teatro, dinâmicas, narrativas – contadores de histórias e outras), como envolvimento de todos os atores da comunidade escolar. Além disso, deve-se criar oportunidades de esporte, lazer e cultura para envolvimento das crianças e adolescentes com sua comunidade e sua energia criativa.
8 – Identificação de estudantes com possíveis sinais de agravos de doenças em eliminação	As ações de educação em saúde voltadas para esse grupo de doenças nas escolas devem estar associadas à discussão sobre as questões ambientais, que pode ajudar a fortalecer a formação da consciência das crianças sobre temas relacionados à qualidade da água, saneamento, moradia, o direito aos serviços públicos, exercício da cidadania, preconceito e discriminação, no caso da hanseníase, transcendendo a questão da doença.
9 - Promoção e avaliação de saúde bucal e aplicação tópicade flúor	As ações devem ser realizadas de forma contínua e estimulando a autonomia e as práticas de autocuidado pelos escolares. Para o PSE, recomenda-se a realização das seguintes ações a nível individual e/ou coletivo: educação em saúde, escovação dental supervisionada, e aplicação tópica deflúor.
10–Verificação da situação vacinal	As ações de prevenção podem, porexemplo, começar a partir da análise de informações sobre a ocorrência de doenças no território e que podem ser prevenidas com vacinas. A parceria entre saúde e escola deve ter como resultado um menor número de ocorrência de casos de doenças imuno preveníveis, ou seja, doenças que podem ser prevenidas por vacinas, melhorando a adesão dos estudantes e famílias para as vacinas disponibilizadas pelo SUS.
11 – Promoção da saúde auditiva e identificação de estudantes com possíveis sinais de alteração	Ações no sentido de orientar os estudantes com possíveis sinais de comprometimento auditivo, identificados através de aplicação de instrumento específico, elaborado para ser utilizado de acordo com a faixa etária, para acompanhamento na Unidade Básica, além de verificar com os responsáveis se a criança realizou triagem auditiva ("teste da orelhinha") na maternidade.
12 – Promoção da saúde ocular e identificação de educandos com possíveis sinais de alteração	Ação é o "teste de Snellen" associada a orientações de promoção da saúde ocular, para que se ampliem as práticas profissionais para além das açõesde avaliação da acuidade visual e de identificação de estudantes com problemas de visão. Nessa ação é importante discutir com os estudantes e familiares a produção do cuidado com o ambiente escolar e com o território para evitar acidentes. Além disso, é necessário mencionar como a ambiência, as facilidades e dificuldades colocadas pela organização do espaço podem promover o acolhimento e a saúde dos educandos e a acessibilidade dos mesmos.

Quadro 7 – Doze ações do Programa Saúdena Escola (PSE)

Fonte: BRASIL (2018a, p. 8-10)

Diante do exposto, acredita-se que as práticas de alimentação saudável realizadas no âmbito escolar repercutem na comunidade e nos atorese nvolvidos: alunos, professores, funcionários, pais e/ou responsáveis pela alimentação em geral, como merendeiras e fornecedores, sendo de extrema importância para a promoção de um impacto positivo na saúde dos educandos. Desta forma, o ambiente escolar se torna privilegiado para a prática de ações de promoção à saúde, como forma de adquirirc onhecimento e estimular à autonomia, como um direito e dever do cidadão ao alcance de novos hábitos saudáveis e qualidade devida (SOUZA *et al.*, 2019).

Por fim, cabe destacar a publicação dos “Dez Passos para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas” (BRASIL, 2006 a), com a finalidade de favorecer o desenvolvimento de ações que promovam e garantam a adoção de práticas alimentares mais saudáveis no ambiente escolar. E, também, da Nota Técnica nº02/2012 (BRASIL, 2012), que regulamenta as cantinas em escolas públicas do Brasil, com o intuito de garantir o fornecimento de alimentos e refeições saudáveis no que se refere ao aumento da oferta de frutas, legumes e verduras e a restrição de alimentos de baixo valor nutricional nas cantinas escolares.

Em relação ao município de Presidente Kennedy-ES, dentre as políticas para enfrentamento da dupla carga de má nutrição no ambiente escolar estão: Programa Nacional de Alimentação Escolar (2000) e Programa Saúde na Escola (2014). Cabe ressaltar, ainda, que não há dados referentes a implementação da Portaria Interministerial nº 1010/2006 e da Nota Técnica 02/2012 no município.

ESCOLA ENQUANTO ESPAÇO ESTRATÉGICO PARA AÇÕES DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

O espaço escolar se apresenta como importante local para o desenvolvimento de programas e projetos de saúde e educação, em especial, a educação nutricional, pois é dentro da escola que o estudante passa a maior parte de seu tempo, estabelecendo experiências, interações e relações sociais que irão influenciar na formação de hábitos alimentares. Neste contexto, os processos educacionais precisam ser ativos, lúdicos e interativos, afim de promover mudanças de hábitos e práticas alimentares, juntamente à implementação de ações como apoio familiar e da comunidade escolar para efetivação de resultados a longo prazo (MICHALICHEN *et al.,* 2018).

A inclusão da educação alimentar e nutricional (EAN), aliada a oferta de alimentação saudável e adequada no processo de ensino-aprendizagem no âmbito educacional, bem como o diagnóstico e acompanhamento do estado nutricional dos escolares, como parte das ações do PNAE, podem resultar na formação de hábitos alimentares saudáveis com resultados positivos na mudança do consumo alimentar e redução do excesso de peso. Neste contexto, a escola representa um ambiente favorável para o desenvolvimento destas ações e para a formulação de políticas públicas que possibilitem a discussão e continuidade das informações sobre a necessidade nasmudanças comportamentais(BARBOSA *et al*., 2016).

No âmbito do PNAE, a EAN representa um conjunto de ações que deve ser realizado de forma prática, contínua e permanente, e precisa ser inserido no planejamento pedagógico das disciplinas, de forma transdisciplinar, intersetorial e multiprofissional, com o intuito de estimular a adoção voluntária de práticas e escolhas alimentares saudáveis, que colaborem para a aprendizagem e a incorporação de hábitos saudáveis no estado de saúde do escolar e na qualidade de vida (BRASIL, 2020).

E para o sucesso destas ações, recomenda-se que as estratégias sejam fundamentadas em conteúdos, métodos e técnicas educativas que estejam pautadas nos mais diferentes espaços geográficos, econômicos e culturais. A fim de estimular práticas de vida saudáveis por meio de projetos integrativos entre comunidade e escola, tendo em vista o importante papel que o educador possui como agente promotor de hábitos alimentares saudáveis no desenvolvimento de métodos inovadores, que serão indispensáveis para o sucesso das ações de educação alimentar enutricional, repercutindo positivamente na auto estima dos escolares (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2018).

A EAN no Brasil está inserida nas diretrizes da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), que tem como objetivo promover uma alimentação saudável que esteja pautada no estado de segurança alimentar e nutricional da população. O programa Fom ezero, por outro lado, se alinha na promoção de práticas saudáveis da PNAN, evidenciando a importância da educação alimentar e nutricional para a prevenção de agravos nutricionais na população (SOCIEDADE BRASILEIRA DEPEDIATRIA, 2018), incluindo os escolares.

Dentro do conceito de Segurança Alimentar e Nutricional, a EAN tem sido vista como campo de ação de extrema importância, por se tratar de uma estratégia fundamental na prevenção e controle de agravos alimentares e nutricionais, que estão cada vez mais frequentes na sociedade. Entre resultados e contribuições destacam-se a prevenção e controle de DCNT, deficiências nutricionais, valorização da cultura alimentar e diferentes hábitos regionais, redução do desperdício de alimentos, além da promoção do consumo alimentar saudável e sustentável (BRASIL, 2012 a).

Portanto, a EAN configura-sec omo importante documento para a promoção à saúde, no âmbito nacional e internacional. Anteriormente, as ações de EAN eram desenvolvidas com o objetivo de ensinar uma alimentação correta, fora do contexto social, econômico e cultural, levando em consideração apenas o valor biológico e consumo alimentar. Atualmente, as estratégias de EAN passaram por grandes modificações, buscando englobar múltiplas formas nos fatores envolvidos no ato dese alimentar e fazer escolhas saudáveis, que estejam pautadas nos conceitos do Direito Humano a Alimentação Adequada (DHAA) e da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) (GREENWOOD; FONSECA, 2016).

Desta forma, se faz necessário compreender a alimentação adequada e saudável como um direito humano que deve estar pautado na garantia ao acesso regular e permanente de forma justa, atendendo as necessidades biológicas, sociais e culturais, levando em consideração o aspecto físico e financeiro do alimento, bem como da oferta em qualidade e quantidade necessárias para atender as necessidades energéticas dos indivíduos. Pois, como proposto pelas ações da EAN, a alimentação deve ser equilibrada, variada, moderada e ao mesmo tempo oferecer prazer durante sua ingestão, estabelecendo um campo de ação que vai além das dimensões biológicas e de consumo alimentar (BRASIL, 2018c).

Nesta perspectiva, de acordo com o Artigo 3º, Lei 11. 346/2006–LOSAN:

> [. . .] a Segurança Alimentar e Nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006 b).

Assim, a SAN abrange a ampliação das condições de acesso aos alimentos da agricultura familiar; conservação da biodiversidade e a utilização sustentável dos recursos; promoção da saúde, nutrição e alimentação; garantia da qualidade biológica, sanitária, nutricional e tecnológica dos alimentos; produção de conhecimento e o acesso à informação; implementação de políticas públicas e estratégias sustentáveis, comercialização e consumo de alimentos, que respeitem as características culturais do país; e a formação de estoques reguladores e estratégicos de alimentos (BRASIL, 2006 b).

Contudo, o conceito de SAN tem passado por um evidente processo de transformação, que se dá devido as formas de organização e relações da sociedade. Estando a alimentação e nutrição relacionadas a diversos aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos, que têm sido alvo de grandes debates na sociedade. A SAN está cada vez mais interligada ao DHAA, pois para a aplicação da política de SAN se faznecessário a abordagem dos direitos humanos, que devem incorporar princípios e ações essenciais para a garantia da promoção ao DHAA (BRASIL, 2013 b).

> [. . .] o direito à alimentação adequada é um direito humano inerente a todas as pessoas de ter acesso regular, permanente e irrestrito, quer diretamente ou por meiode aquisições financeiras, a alimentos seguros e saudáveis, em quantida de equalidade adequadas e suficientes, correspondentes às tradições culturais do seu povo e que garantam uma vida livre do medo, digna e plena nas dimensões física e mental, individual e coletiva (BRASIL, 2013 b, p. 27).

Entretanto, caso o DHAA esteja limitado apenas a luta contra a fome, este direito não será plenamente realizado. Pois a população necessita muito mais do que apenas atingir suas necessidades energéticas ou ter uma alimentação nutricionalmente equilibrada. O DHAA não está interpretado em um sentido exato ou limitado, que o condicione apenas a suprir as recomendações mínimas de energia ou nutrientes do ser humano. A alimentação deve ser entendida como um processo de transformação, que diz respeito a todas as pessoas da sociedade e não apenas àquelas que não possuem acesso aos alimentos (BRASIL, 2013 b).

Desta forma, a promoção da saúde a partir da garantia do DHAA é indispensável para os alunos, comunidade escolar e produtores da agricultura familiar que fornecem os alimentos. Pois, além da garantia de acesso ao consumo de alimentos agroecológicos fornecidos pelos agricultores, os estudantes têm suas necessidades nutricionais atendidas. Desta forma, todos são beneficiados, impulsionando melhorias culturais, sociais, econômicas

e ambientais, bem como o desenvolvimento rural e sustentável. Portanto, o PNAE é uma política pública capaz de promover o desenvolvimento por meio de suas diretrizes, tornado o DHAA um instrumento de vida digna para todos os envolvidos (GARCIA *et al*., 2018).

Em conclusão, o espaço escolar é considerado ambiente oportuno para intervenções preventivas e que podem viabilizar ações voltadas para a promoção de estilo de vida saudável. Cabe salientar que medidas de prevenção e controle de peso corporal não podem se restringir apenas ao escolar e devem incluir, também, os pais e familiares dos educandos, uma vez que, o ambiente familiar possui importante influência na construção de hábitos alimentares e estilo de vida saudável (CARDOSO *et al.,* 2017).

USO DA GEOTECNOLOGIA PARA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA DESNUTRIÇÃO E DO EXCESSO DE PESO EM ESCOLARES

A identificação dos dados da prevalência de desnutrição e excesso de peso, por meio da análise espacial, possibilita a localização dos casos peladistribuição em determinada área do espaço geográfico, permitindo assim, a descrição dos casos e a ocorrência das doenças que contribuem para a realização de estudos epidemiológicos (ANDRADE; MARTINS, 2017). Para tanto, utiliza-se o geoprocessamento a partir detécnicas matemáticas e computacionais para tratar informações geográficas, pelo processamento informatizado de dados com as referências geográficas (endereços ou coordenadas).

Segundo Araújo (2017, p. 74),

> [. . .] O uso dos sistemas de informação geográfica para a análise espacial pode ser útil e efetivo para o estudo de áreas que, independentemente, do quantitativo de casos, incidência ou prevalência, demonstraram a ocorrência da doença e o compartilhamento de informações semelhantes com os municípios circunvizinhos. Além disso, permite construir o cenário epidemiológico para compreensão da expansão da doença na região estudada.

A utilização mais marcante do uso do mapeamento para análises de saúde foi produzida pelo médico John Snow, em Londres, no ano de 1854. Durante uma terrível epidemia de cólera, ele mapeou as residências de mortos pela doença e as bombas de água que abasteciam a sresidências, mostrando opapel da contaminação da água na ocorrência da cólera pela construção do mapa, a fim de demostrar que a água poderia transmitir a cólera (BRASIL, 2007 b).

Desde então, ocorreram importantes avanços tecnológicos que permitem relacionar epidemiologia, estatística e informática. Os sistemas de informações geográficas são usados para descrever, analisar e prever padrões espaciais, dispondo de diversas aplicações em epidemiologia, como o mapeamento de doenças, a investigação de surtos e análises espaciais (ROMANO *et al*., 2017; SILVEIRA *et al*., 2017).

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), por meio da análise estatística, permite o cruzamento de variáveis contidas em bancos dedados demográficos, socioeconômicos e ambientais, pontuando ações específicas para o setor em estudo e a localização com maior precisão da área em que ocorre o agravo, tornando-o mais completo para as análises espaciais, a fim de diminuir custos e facilitar a busca e atualização dedados para uma melhor intervenção. A utilização de mapas proporciona direcionamento ao gestor público, permitindo melhor planejamento dasações, acompanhamento dos índices e execução dos serviços necessários nas áreas de maior vulnerabilidade (SANTOS; NOURA, 2017).

De acordo com Nardi *et al*. (2013, p. 187):

> [. . .] a análise da distribuição espacial dos casos de determinada doença em municípios alicerça estudos sobre a transmissibilidade nas regiões e nas áreas de abrangência, permitindo acesso rápido às informações necessárias para realizar a vigilância dos casos. Da mesma forma, cria condições para avaliar a necessidade da descentralização dos tratamentos, pois mostra onde a população é mais atingida, facilitando o trabalho dos profissionais, a distribuição de medicamentos, as ações de educação permanente e continuada e a realocação dos recursos humanos e físicos.

Nesta perspectiva, a utilização da ferramenta de geoprocessamento aplicada a realidade de cada localidade permite identificar e localizar de forma eficaz os problemas abordados, facilitando o planejamento de ações por parte do poder público e da população. A utilização de técnicas de geoprocessamento permite acompanhar a dinâmica e a complexidade das mudanças no espaço geográfico e o comportamento das pessoas, a fim de fornecer subsídios para a elaboração de estratégias e ações para o planejamento, conservação, preservação e gerenciamento das políticas voltadas àpopulação (OLIVEIRA, 2017).

ANÁLISE ESPACIAL DA PREVALÊNCIA DE DESNUTRIÇÃO E EXCESSO DE PESO EM ESTUDANTES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL DE PRESIDENTE KENNEDY, ES

Neste estudo, foram avaliados 971 estudantes, frequentadores de13 escolas públicas da rede municipal de ensino fundamental de Presidente Kennedy, ES, Brasil. A média de idade da amostra foi de 11±3 anos, com predomínio do sexo masculino (51,8%), espaço rural (85,0%), ano escolar 6º- 8º ano (48,1%) e turno matutino (75,4%). As variáveis demográficas, antropométricas e a classificação do estado nutricional dos escolares estão apresentadas nas Tabelas 1, 2 e 3, respectivamente.

Variáveis	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Sexo		
Feminino	468	48, 2
Masculino	503	51, 8
Espaço		
Rural	825	85, 0
Urbano	146	15, 0
Ano Escolar		
1ºano	116	11, 9
2ºano	99	10, 2
3ºano	83	8, 5
4ºano	55	5, 7
5ºano	63	6, 5
6ºano	163	16, 8
7ºano	166	17, 1
8ºano	138	14, 2
9ºano	88	9, 1
Turno		
Matutino	732	75, 4
Vespertino	239	24, 6

Tabela 1 – Variáveis demográficas de escolares de seis a 15 anos matriculados em escolas públicas municipais de Presidente Kennedy, ES, em 2018 (n=971)

Fonte: Elaborado pelo autor

	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	11	11	3	6	15
Peso (kg)	44, 3	43, 0	17, 1	16, 0	114, 0
Estatura (cm)	148	151	17	110	186
IMC (kg/m^2)	19, 6	18, 6	4, 6	12, 0	43, 1

Tabela 2 – Média, mediana, desvio-padrão, valor mínimo e máximo da idade, peso, estatura e IMC de escolares de seis a 15 anos matriculados em escolas públicas municipais de Presidente Kennedy, ES, em 2018 (n=971)

Fonte: Elaborado pelo autor

Variáveis	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Índice E/I*		
Muito baixa estatura	2	0, 2
Baixa estatura	10	1, 0
Estatura adequada	959	98, 8
Índice IMC/I**		
Magreza acentuada	6	0, 6
Magreza	23	2, 4
Eutrofia	601	61, 9
Sobrepeso	200	20, 6
Obesidade	108	11, 1
Obesidade grave	33	3, 4

*E/I: Índice de estatura para idade, **IMC/I: Índice de massa corporal para idade.

Tabela 3 – Distribuição dos escolares segundo crescimento alcançado e estado nutricional, Presidente Kennedy, ES, em 2018 (n=971)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em 2018, a prevalência de excesso de peso entre crianças de cinco a nove anos deidade no Brasil foi de 29,3%, representada por sobrepeso (16,1%), obesidade (8,4%) e obesidade grave(4,8%). Em relação ao Espírito Santo, no mesmo recorte de tempo, a prevalência de excesso de peso nesta faixa etária foi de 28,4% (BRASIL, 2019). Estes resultados sinalizam o aumento do excesso de peso na infância, em âmbito nacional e estadual, sendo menor que os achados desta pesquisa.

Trabalho de Silva *et al.* (2017), que incluiu estudantes de dez a 14 anos de idade da rede pública estadual da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), ES, identificou que 97,8% dos adolescentes apresentavam estatura adequada para aidade, dado que corrobora a presente pesquisa. Já a prevalência de excesso de peso nesta população foi de 27,7%, ouseja, inferioraoobservadonesteestudo. Apesar desta discrepância, estes resultados indicam que tanto a RMGV quanto o município de Presidente Kennedy, ES, encontram-se em fase avançada de transição nutricional.

Cardoso *et al.* (2017) avaliaram 1082 crianças entre seis e dez anos de idade, de ambos os sexos, do ensino fundamental da rede pública de Florianópolis, SC, e identificaram prevalência de magreza e excesso de peso de1,7% e 42,5%, respectivamente. Os autores concluíram que esta população apresenta um padrão adequado de crescimento em estatura e elevada prevalência de excesso de peso, sinalizando a importância de programas de intervenção para promoção da saúde e prevenção do excesso de peso e suas comorbidades na infância, no âmbito escolar.

Outro trabalho incluindo 429 crianças de cinco a 15 anos de idade, com predomíniodo sexo masculino (55,2%), constatou a seguinte prevalência de excesso de peso, por faixa etária: de cinco a dez anos (26,6%) e de dez a 15 anos (29,3%). Já aprevalência de magreza foi de 2,8% nas crianças de cinco a dez anos e de 3, 7%naquelas de dez a 15 anos (MAGALHÃES, 2019) e estes dados vão ao encontro da queles apresentados nesta pesquisa. Estes resultados são preocupantes e, segundo a *World Obesity Federation* (2019), o Brasil estará na 5º posição no *ranking* de países com o maior número de crianças e adolescentes com obesidade em 2030, com apenas 2,0% de chance de reverter esta situação se nada for feito.

O sobrepeso e a obesidade podem ser definidos pelo acúmulo anormal ou excesso de gordura corporal, podendo acarretar riscos substanciais à saúde da população. No que tange a população infantil, o excesso de peso é considerado importante problema de saúde pública global, que vem afetando países de baixa e média renda, principalmente nas áreas urbanas, com estimativa de acometer, em 2016, 41 milhões de crianças menores de cinco anos de idade (NAÇÕES UNIDAS, 2017). Cabe salientar que neste estudo, 85,0% dos estudantes estavam matriculados em escolas rurais e neste grupo a prevalência de excesso de peso foi elevada, perfazendo 29,0% da amostra.

Em estudo realizado por Pereira *et al*. (2017 b) para identificar a prevalência de obesidade em 85 escolares de seis a 11 anos de idade da rede pública de ensino de Cônego Marinho, MG, sendo 54,1% do sexo feminino, verificou-se que 20,0 % dos estudantes apresentaram excesso de peso, incluindo sobrepeso (15,3%), obesidade(3,5%) e obesidade grave (1,2%), enquanto a magreza foi identificada em 4,7% da amostra. E a discrepância entre estes achados e aqueles descritos no presente estudo pode ser atribuída ao tamanho da amostra e a faixa etária dos escolares.

De forma geral, os estudos demostram a redução da prevalência de desnutrição e aumento progressivo do excesso de peso, independentemente da idade, sexo ou classe social, associado ao aumento das DCNT, como diabetes *mellitus*, dislipidemias e doenças cardiovasculares, já em fases precoces da vida, como resultado do estilode vida inadequada, das práticas alimentares não saudáveis e do sedentarismo (SILVA *et al*., 2017; SOUZA *et al*., 2017, 2017; WORLD OBESITY FEDERATION, 2019).

De acordo com Souza *et al.* (2019), as mudanças ocorridas no Brasil ao longo dos anos permitiram o reajuste do salário-mínimo, melhor distribuição de renda em algumas regiões do país e a criação de alguns programas de transferência de renda, como o Programa Bolsa Família, com impactos na economia brasileira. Contudo, nos últimos anos e, em especial, devido ao advento da pandemia de covid-19, observou-se aumento da pobreza e da insegurança alimentar no país. Dados da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2021) sinalizam que o número de pobres passou de 9,5 milhões em agosto de 2020 para mais de 27 milhões em fevereiro de 2021. Ainda, a alta depreços nos alimentos dificulta o acesso da população a uma alimentação adequada, oque poderá contribuir para mudanças no perfil nutricional dos brasileiros.

Segundo Souza (2017), o aumento da prevalência de obesidade vem seconsolidando como um importante agravo nutricional no Brasil. Cabe salientar que, a crescente da prevalência de excesso de peso no país traz consigo a necessidade de se inserir estratégias de educação alimentar e nutricional e de incentivo à prática de atividade física, além de ações de saúde pública afim de modificar padrões alimentares e estilo de vida que irão repercutir de forma positiva no atual quadro epidemiológico nutricional, vivenciado tanto nos países centrais quanto nos países periféricos.

Neste cenário, a avaliação do estado nutricional se torna cada vez mais importante para o estabelecimento de situações de risco, diagnóstico nutricional e o planejamento de ações de promoção à saúde e prevenção de doenças. Sendo de extrema relevância tanto na Atenção Básica, para o acompanhamento do desenvolvimento e do crescimento da criança e do adolescente quanto na detecção precoce de distúrbios nutricionais (PEDRAZA *et al.,* 2016; ROSA *et al.,* 2017).

Após a descrição dasvariáveis demográficas, antropométricas ea classificação nutricional dos escolares será apresentada a análise da distribuição espacial da prevalência de desnutrição e excesso de peso em estudantes da rede pública de ensino fundamental de Presidente Kennedy, ES, no ano de 2018.

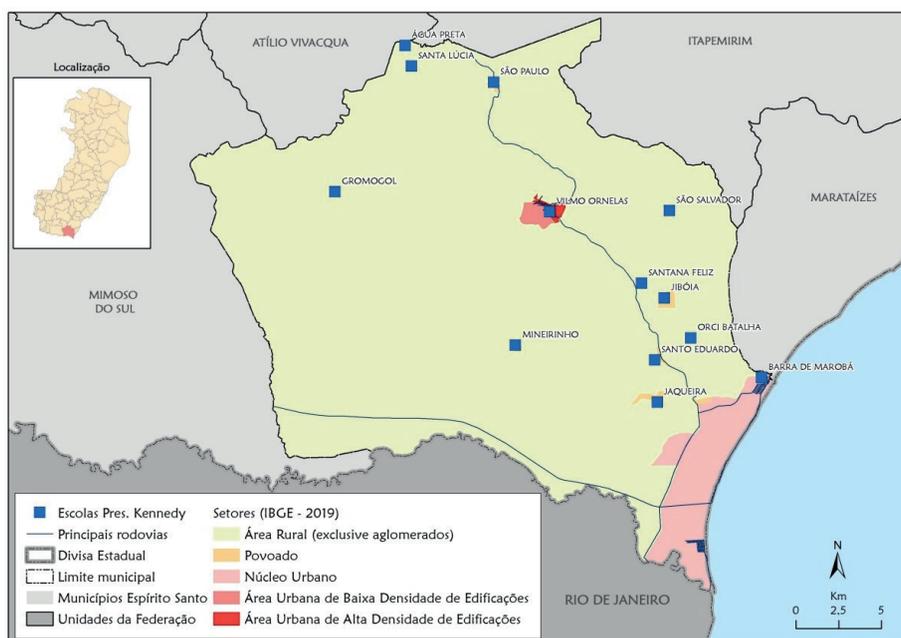



Figura 2– Mapa da distribuição espacial das escolas municipais de ensino fundamental de Presidente Kennedy, ES, em 2018

Fonte: Elaborado por Rafael de Castro Catão e organizado pela autora (2021)

De acordo com dados de 2018, disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação de Presidente Kennedy, ES, o município apresenta 13 escolas de ensino fundamental, sendo 12 localizadas na zona rural (Água Preta, Santa Lúcia, Gromogol, São Paulo, São Salvador, Mineirinho, Santana Feliz, Jibóia, Orci Batalha, Santo Eduardo, Jaqueira, Barra de Marobá) e uma na zona urbana (Vilmo Ornelas).

Observa-se que 92,3% das escolas municipais estão lotadas na zona rural, fator quepode ser justificado pela taxa de urbanização de apenas 33,3% (IBGE, 2010). Ainda, devido à baixa densidade demográfica e a dedicação de grande parte da população às atividades de pecuária e agricultura, a cidade cresceu de forma lenta e gradual, com a formação de pequenos núcleos urbanos sem fluxos migratórios, justificando assim, a maior concentração populacional no espaço rural do município (PRESIDENTE KENNEDY, 2018).

Ainda, percebe-se a importância da existência que as escolas da zona rural possuem, por desempenharem um importante papel e promoverem a integração do educando com a família e a comunidade, em uma construção coletiva de proximidade dos alunos com a terra, a fim de incentivar a agricultura familiar e atividades relacionadas ao campo, proporcionando diminuição do êxodo rural, evasão escolar e melhoria na qualidade devida para os que habitam nas comunidades rurais (PINA, 2017).

Em relação a Figura 3, verifica-se que há maior prevalência do sexo masculino entre estudantes regularmente matriculados nas escolas de: Santa Lucia, São Salvador, Santana Feliz, Jibóia, Orci Batalha, Santo Eduardo e Jaqueira; distribuição homogênea entre estudantes do sexo feminino e masculino na escola de Barra de Marobá; e maior prevalência de estudantes do sexo feminino nas escolas de: Água Preta, São Paulo, Gromogol, Vilmo Ornelas e Mineirinho.

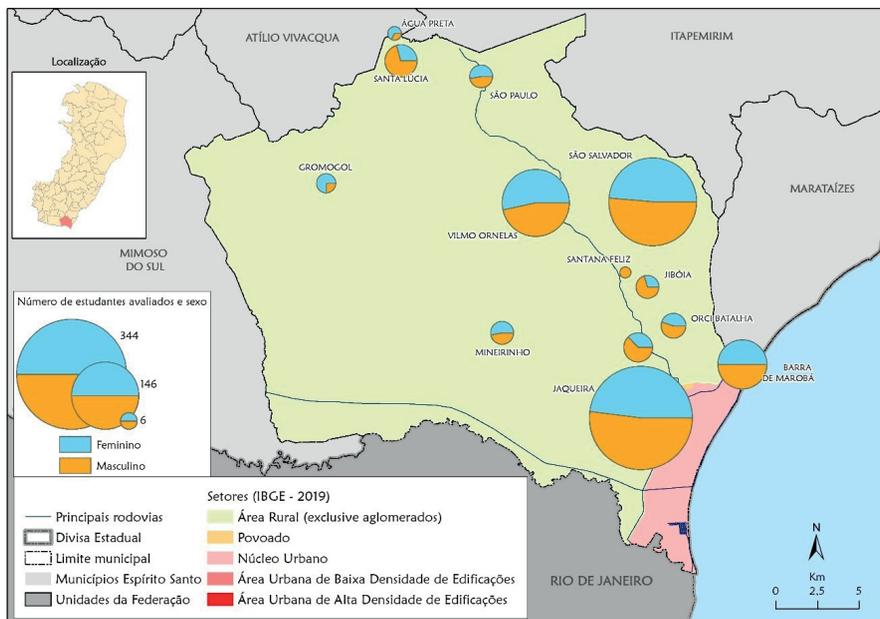



Figura 3 - Mapa da distribuição espacial de estudantes do ensino fundamental das escolas municipais de Presidente Kennedy, ES, de acordo com o sexo, em 2018

Fonte: Elaborado por Rafael de Castro Catão e organizado pela autora (2021)

A análise destes dados nos permite observar e pensar que há uma maior concentração de meninos no campo, pelo fato de se tonarem possíveis sucessores de seus pais como agricultores familiares e por valorizarem o modo de vida rural (PINA, 2017). Em contraste, as meninas se interessam em estudar e buscar uma carreira científica de sucesso que esteja inserida nas mais diversas áreas do conhecimento, que seja coerente com suas escolhas, pensamentos, atitudes e valores, o que pode explicar o motivo pelo qual as meninas migram mais do campo para os grandes centros urbanos (ANDRADE *et al*., 2019; ARAÚJO; COSTA; LEMOS, 2020).

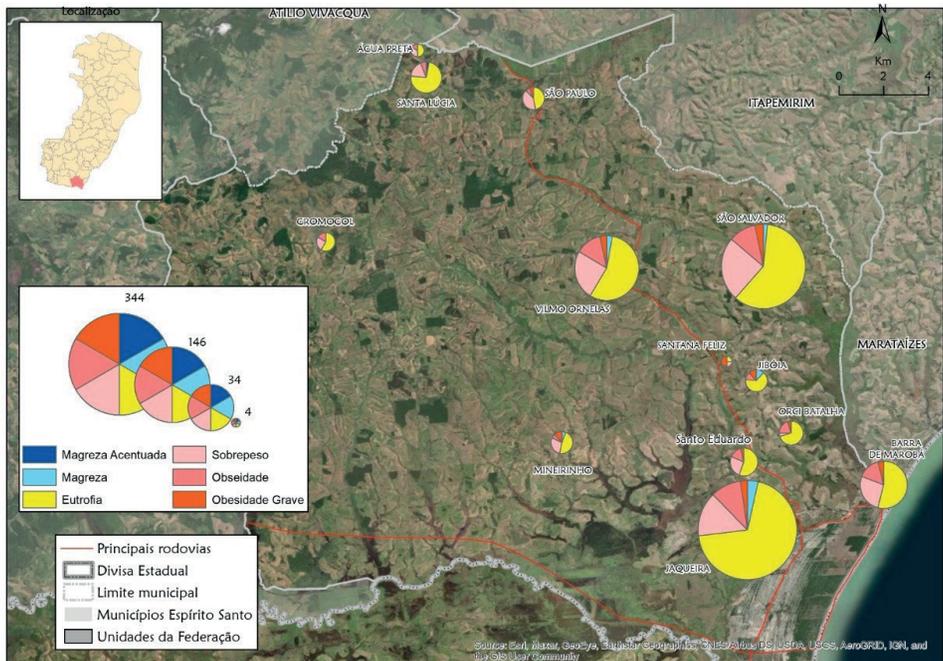



Figura 4 - Mapa da distribuição espacial de desnutrição e excesso de peso em estudantes do ensino fundamental das escolas municipais de Presidente Kennedy, ES, em 2018

Fonte: Elaborado por Rafael de Castro Catão e organizado pela autora (2021)

De acordo com a Figura 4, é possivel observar uma maior distribuição de desnutrição e excesso de peso entre os estudantes das escolas do espaço rural, representado por 97,9%, tendo em vista que apenas a escola Vilmo Ornelas está localizada no espaço urbano, representado por 2,1% da amostra. Cabe salientar que a taxa de urbanização do município é de 33,3% (PRESIDENTE KENNEDY, 2018), justificando, assim, a distribuição das escolas no espaço urbano e rural de Presidente Kennedy, ES.

No Gráfico 1, está apresentada a prevalência de desnutrição e de excesso de peso entre os estudantes avaliados, de acordo com o IMC/Idade por escola, e considerando os pontos de corte enumerados de 1 a 6, onde: 1: Magreza acentuada; 2: Magreza; 3: Eutrofia; 4: Sobrepeso; 5: Obesidade; e 6: Obesidade grave.

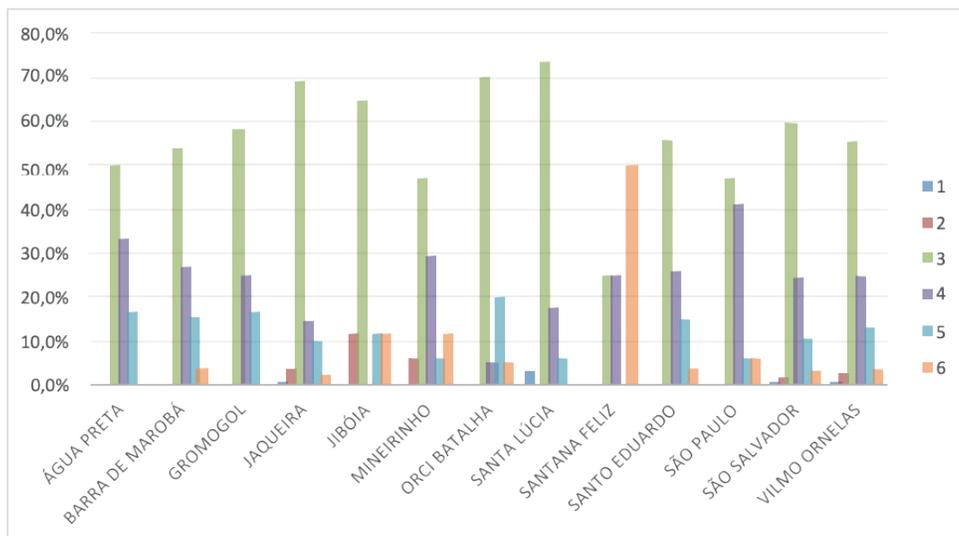



Gráfico 1 - Diagnóstico nutricional, por escola, de estudantes de seis a 15 anos de Presidente Kennedy, ES, em 2018 (n=971)

Fonte: Elaborado pela autora

Estes achados reforçam os dados discutidos anteriormente, sinalizando que os estudantes avaliados encontram-se em fase avançada de transição nutricional. E outros estudos nacionais, que utilizaram os pontos de corte propostos pela OMS (2007), corroboram estes resultados (RUAS *et al.,* 2018; ESKENAZI *et al*., 2018; BARANKIEVICZ; MUELLER, 2019; CHAGAS; DEBORTOLI, 2019; SANTOS, 2019;COSTA, 2019;FARIAS *et al*., 2020; AVELINO *et al.,* 2020; SOUZA*et al*., 2020).

Cabe ressaltar que não foi realizada distribuição espacial do índice antropométricoestatura/idade, pois 98,8% dos estudantes avaliados apresentaram estatura adequada para a idade, tornando-se desnecessária a realização deste mapa. Dadoque indica que os escolares de seis a 15 anos de idade do município de Presidente Kennedy, ES já alcançamo crescimento adequado em estatura, como observado em outros estudos (SILVA *et al*., 2017; CARDOSO *et al.,* 2017; CHAGAS; DEBORTOLI, 2019).

Estes resultados sinalizam a importância de ações para a redução do sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes residentes na zona rural. Que precisam ser baseadas no aumento da prática de atividade física e redução do tempo de lazer sedentário, com efetivas estratégias de intervenção para o controle do peso corporal. Pois a promoção e prevenção dos fatores de risco, ainda na infância, devem ultrapassar os limites dos setores de saúde e residência dos escolares. Com isso, o espaço escolar se constitui propício para a propagação de práticas alimentares saudáveis e ações de educação em saúde (BORGES *et al*., 2017; SOUZA *et al*., 2018).

Em relação ao estado de magreza, percebe-se que muitos alunos ainda sofrem de insegurança alimentar devido à baixa renda familiar, podendo gerar dificuldade na disponibilidade de alimentos, ocasionando, em algumas crianças, o *deficit* de peso, acarretando prejuízos a saúde e estado nutricional do indivíduo, repercutindo de forma negativa no ambiente escolar e desenvolvimento psicomotor destas crianças, interferindo diretamente no direito do ser humano à alimentação adequada previsto em lei. Com isto, políticas públicas eficazes são necessárias e de extrema importância para a diminuição deste indicador (COUTINHO; CASTRO, 2019).

Mister se faz salientar que Presidente Kennedy, ES possui o maior PIB *per capita* do ES, em especial, devido aos *royalties* do petróleo, mas apresenta um dos menores indicadores de renda e emprego, em comparação aos demais municípios do estado (PRESIDENTE KENNEDY, 2018; IBGE, 2019). Fato que pode impactar no acesso dos indivíduos a uma alimentação adequada, em quantidade e qualidade.

Figura 5 - Mapa da proporção de sobrepeso e obesidade em estudantes do ensino fundamental das escolas municipais de Presidente Kennedy, ES, em 2018

Fonte: Elaborado por Rafael de Castro Catão e organizado pela autora (2021)

Segundo Valença *et al.* (2020), independente da proximidade com o centro urbano, os alimentos ultraprocessados fazem parte da alimentação das crianças da zona rural, de forma semelhante as crianças da zona urbana, que possuem maior facilidade de aquisição destes produtos. Desta forma, são necessárias estratégias voltadas para regulamentação

da oferta de alimentos ultraprocessados no ambiente escolar e da publicidade deste tipo de alimento, incluindo a implementação de políticas públicas de melhoria do ambiente e prática regular de atividade física, além de ações de promoção à saúde, envolvendo pais e professores.

A fim de conscientizar crianças e adolescentes sobre a importância da alimentação saudável e alertar quanto ao risco que comportamentos sedentários e estilos de vida não saudáveis, podem desencadear as DCNT na vida adulta (COSTA *et al*., 2018).

Finalmente, é importante destacar que os resultados aqui apresentados evidenciam a necessidade de efetivação de alguns dos objetivos elencados pelo PNAE, como a realização de ações de educação alimentar e nutricional e adequação da alimentação servida nas escolas, que deve estar de acordo com os hábitos alimentares, adesão e aceitabilidade por parte dos estudantes. Desta forma, é indispensável que as cantinas escolares tenham atenção quanto a disponibilidade de lanches ofertados, a fim de contribuir com as necessidades dos estudantes e estimular escolhas alimentares mais saudáveis como preconizado pelo Programa (SANTOS, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, as principais características do grupo avaliado incluem indivíduos de seis a 15 anos, com média de idade de 11±3 anos, com predomínio do sexo masculino, residentes no espaço rural, ano escolar do 6º ao 8º ano e turno matutino, frequentadores de 13 escolas públicas municipais de ensino fundamental de Presidente Kennedy, ES, localizadas, em quase sua totalidade, no espaço rural.

Os dados antropométricos descrevem média de peso, estatura e IMC de 44,3 ± 17,1 kg, 148,0 ± 17,0cm e 19,6 ± 4,6 kg/m2, respectivamente. Na avaliação nutricional, identificou-se prevalência de magreza/magreza acentuada (3,0%) e excesso de peso(35,1%) e que 98,8 % dos estudantes apresentavam estatura adequada para a idade.

Estes achados estão em consonância com a literatura científica e indicam que os escolares avaliados alcançam um crescimento adequado em estatura, contudo, apresentam elevada prevalência de excesso de peso corporal, indicando que, Presidente Kennedy-ES se encontra em fase avançada de transição nutricional.

Os resultados desta pesquisa são alarmantes, em especial, devido a prevalência e repercussões do excesso de peso em fases precoces da vida e por sua associação com as doenças crônicas não transmissíveis, que quando diagnosticadas na infância tendem a se manter na vida adulta, diminuindo, por conseguinte, a qualidade de vida dos indivíduos e aumentando os custos sociais e financeiros para o seu tratamento.

Considerando que o excesso de peso pode estar associado, dentre outros, a fatores nutricionais e comportamentais, ratifica-se a importância da escola como espaço promotor de hábitos alimentares e estilo de vida saudável, incluindo o acesso a alimentos adequados,

a valorização da cultura local e da agricultura familiar e a prática de atividade física. Neste cenário, é salutar a participação efetiva de educadores, educandos, famílias, comunidade e gestores para o sucesso destas ações.

Na análise do geoprocessamento, observou-se uma variação entre as escolas, não havendo demonstração significativa em relação a localização destes estabelecimentos de ensino e o desfecho da desnutrição e excesso de peso. Contudo, o mapeamento permitiu uma melhor visualização das escolas que possuíam maior prevalência de distúrbios nutricionais, apesar de algumas possuírem uma diferença significativa no quantitativo de alunos regularmente matriculados.

Portanto, o geoprocessamento possibilitou a identificação, visualização e localização adequada das áreas com maior prevalência da dupla carga de má nutrição entre escolares do município de Presidente Kennedy, ES, e poderá direcionar os gestores públicos em relação as ações voltadas para o monitoramento dos distúrbios nutricionais e para a promoção da educação alimentar e nutricional, no âmbito escolar, que possam impactar na qualidade de vida dos educandos e de suas famílias.

RECOMENDAÇÕES PARA O MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY, ES

A partir dos resultados deste estudo, a pesquisadora responsável tece algumas recomendações para o município de Presidente Kennedy, ES, na perspectiva decontribuir para a redução da prevalência de excesso de peso entre os escolares e, também, para promoção da EAN no âmbito escolar, incluindo:

1. Vigilância e diagnóstico nutricional, a fim de promover intervenção nutricional por meio de consultas regulares e atendimento nutricional individualizado, contribuindo para a redução de excesso de peso entre os escolares.
2. Fiscalização da Vigilância Alimentar e Nutricional dos alimentos ofertados nas cantinas escolares e lanchonetes ao redor, bem como adequação da qualidade e quantidade dos alimentos oferecidos e regulação do consumo de alimentos industrializados e ultraprocessados na escola.
3. Inserção da Educação Alimentar e Nutricional como disciplina obrigatória na matriz escolar, a fim de reduzir a obesidade infantil e assegurar informações sobre a importância da alimentação saudável para a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis já na infância.
4. Acompanhamento do escolar por equipe multidisciplinar e multiprofissional, afim de monitorar os comportamentos e estilos de vida, que possam impactar na ocorrência dos distúrbios nutricionais nesta população.
5. Prática regular de atividade física na escola, levando em consideração a faixa etária e a modalidade de ensino, incluindo brincadeiras, jogos e recreação que estimulem o constante movimento dos escolares.
6. Ingestão regular de alimentos *in natura*, em especial, frutas, verduras e legumes, que devem estar presentes no cardápio escolar e na rotina alimentar domiciliar

de escolares e seus familiares.

7. Confecção de hortas escolares pelos estudantes juntamente aos professores, a fim de estimular a ingestão de alimentos orgânicos e diversificados através de uma boa alimentação, além de promover a relação do aluno como alimento desde o plantio, cultivo, coleta, preparo e chegada à mesa.
8. Realização de palestras pelos nutricionistas da Secretaria Municipal de Educação, incluindo toda a comunidade escolar, a fim de difundir a Educação Alimentare Nutricional.
9. Reuniões mensais com os pais/responsáveis, pedagogo, diretores das escolas e equipe multidisciplinar composta por nutricionista, psicólogo e educador físico, afim de averiguar como anda a alimentação, estado psicológico e físicodos escolares por meio de diferentes inquéritos elaborados pelos profissionais.
10. Fiscalização semanal do cumprimento do cardápio escolar por parte dos nutricionistas, verificar se este realmente está sendo seguido pelas cozinheiras responsáveis pelo preparo dos alimentos ofertados aos escolares.
11. Realização do teste de aceitabilidade semanal, a fim de avaliar se a comida ofertada está sendo bem aceita pelos escolares e atendendo a faixa etária/ modalidade de ensino, cultura alimentar e necessidades energéticas, durante todo o período letivo do aluno como preconizado pelo PNAE.
12. Efetivação de políticas e programas, como a Portaria Interministerial nº 1010/2006, PNAE, PSE e Nota Técnica 02/2012, no ambiente escolar para a promoção de saúde e prevenção de doenças em crianças e adolescentes.

Finalmente, cabe destacar que para o cumprimento e efetivação destas ações deve haver empenho e fiscalização por parte dos pais/responsáveis, diretores das escolas, nutricionistas e fiscais da Vigilância Alimentar e Nutricional. Sendo indispensável a interação do poder público e das Secretarias de Saúde, Educação e Assistência Social, a fim de promover mudanças reais e necessárias no padrão alimentar, estilode vida e saúde dos escolares e seus familiares no referido município.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por conceder a mim e a minha família vida e saúde, por me proporcionar cada vez mais fé, força e coragem para correr atrás dos meus sonhos e alcançar meus objetivos.

Aos meus familiares e amigos, que não citarei aqui, para não correr o risco de esquecer alguém e assim desmerecer qualquer pessoa que tenha feito parte, direta ou indiretamente, desta minha longa jornada de aprendizagem e dedicação.

À minha mãe –Mirian, a melhor mãe do mundo, meu maior exemplo de vida, minha base, obrigada por todos os ensinamentos que me fizeram ser a pessoa ques ou hoje, pelo apoio e amor incondicional em todos os momentos que me senti incapaz, frágil e insegura, pelo cuidado de sempre e por ser meu porto seguro em todos os momentos, sempre me

apoiando e incentivando com as suas doces palavras que fazem tudo parecer simples e fácil. Agradeço a Deus por sua vida e por ser sua filha, saiba que tudo o que faço é para que sinta orgulho de mim, te amo incondicionalmente!

Ao meu pai –Gessé, por ser meu exemplo de vida, por estar sempre ao meu lado,por todo apoio e ensinamentos. Agradeçoa Deus por sua vida, te amo!

Ao meu esposo– Wilber, pela dedicação, cuidado, paciência, carinho e incentivo. Sem você, eu não teria chegado até aqui. Obrigada por acreditar em mim e por sempre me incentivar com as suas palavras, por sua demonstração de amor e companheirismo a todo o momento da minha jornada.Te amo!

Ao Prof. Dr. Valmin Ramos da Silva e ao Prof. Dr. Rafael de Castro Catão pelas valiosas contribuições na minha banca de qualificação e na defesa de dissertação.

A minha orientadora, Profª. Drª. Janine Pereira da Silva, por quem tenho grande respeito, carinho e admiração. Obrigada pelos ensinamentos e a dedicação na condução da minha orientação. Às vezes, as palavras eram duras, mas agradeço imensamente pois fizeram a diferença em minha caminhada, na busca pelo conhecimento e dedicação em sempre dar o melhor de mim. Obrigada por tudo!

Somos do tamanho dos nossos sonhos.

(Fernando Pessoa)

REFERÊNCIAS

ASSIS, D. N. C; MEDEIROS, C. N; NOGUEIRA, C. A. G. Extrema pobreza infantil, crescimento e distribuição de renda. **Planejamento e políticas públicas (PPP)**, n. 48, 2017. Disponível em:https://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/725. Acesso em: 25 out. 2020

ANDRADE, F. S; MARTINS, N. M. S. O uso do geoprocessamento na análise das ocorrências de casos de dengue em patos de minas, MG. **Anais do I Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica**, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em:http://periodicos.iftm.edu.br/index. php/sepit/article/download/278/179. Acesso em: 13 jul. 2020.

ANDRADE, M. E. S. *et al*. Clube de Ciências: Discutindo Gênero, Identidade e a Valorização-Inserção de Meninas no Campo Científico. **Interfaces Científicas -Humanas e Sociais**. Aracaju, v. 7, n. 3, p. 69–80. 2019. DOI:https://doi.org/10.17564/2316-3801. 2019v7n3p69-80

ARAÚJO, D. C. Análise Espacial dos Casos Humanos de Leishmaniose Visceral. Universidade Federal de Sergipe (UFS). **arq. ciênc. saúde**, Brasil. v. 24, n. 2, p. 71-75, 2017. DOI: https://doi.org/10.17696/2318-3691. 24. 2. 2017. 683.

ARAÚJO, L. A;COSTA, T. M. M;LEMOS, T. C. S. MULHERES NO CAMPO: divisão sexual do trabalho em propriedades da cafeicultura convencional no Sul de Minas Gerais. **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 15, n. 36, p. 88-111, 2020. DOI:https://doi.org/10.14393/RCT153604

AROUCA, M. C. G. **Análise espacial das condições de saneamento e saúde ambiental no Estado do Rio de Janeiro**. 2017. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência Ambiental) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, sn, 2017.

AVELINO, A. R. S. G. B; *et al*. Prevalência de excesso de peso em crianças e adolescentes de uma escola de ensino gratuito. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 28997-29004, 2020. DOI:10.34117/bjdv6n5-375.

BARANKIEVICZ, A; MUELLER, D. Índice de Obesidade e Desnutrição de **Escolares do Ensino Fundamental no Município de Pitanga-PR**. 2019. 63 f. Monografia (Graduação) – Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná, Pitanga, Pitanga-PR, 2019.

BARBOSA, M. I. C. *et al*. Educação Alimentar e Nutricional: influência no comportamento alimentar e no estado nutricional de estudantes. **O Mundo daSaúde**, SãoPaulo, v. 40, n. 4, p. 399-409, 2016. DOI:10.15343/0104-7809. 20164004399409.

BARROS, G. G. M. *et al*. Transição nutricional e sua relação com a prevalência de hipertensão arterial em índios brasileiros. **Revista Diálogos Acadêmicos**, Fortaleza, v. 7, n. 2, 2018. Disponível em:http://revista.fametro.com.br/index.php/RDA/article/view/187. Acesso em: 20 mai. 2020.

BILESKI, V. *et al.* Estado Nutricional de Escolares do Ensino Fundamental de Fraiburgo – SC. **Biomotriz**, Cruz Alta, RS, v. 13, n. 4, p. 66 - 74, 2019. Disponível em:http://revistaeletronicaocs.unicruz.edu.br/index.php/BIOMOTRIZ/article/view/8621/0. Acessoem: 10 fev. 2021.

BOAS, L. G. V. Fome oculta e seus liames como a economía, a política e a sociedade. **Geo Graphos [En línea]**. Alicante: Grupo Interdisciplinario de Estudios Críticos y de América Latina (GIECRYAL) de la Universidad de Alicante. v. 7, n. 90, p. 207-232. 2016. DOI:10.14198/GEOGRA2016.7.90

BORGES, L. V. *et al*. Prevalência de Sobrepeso e Obesidade em Crianças eAdolescentes de uma Escola Integral Residentes em Zona Rural. R**evista UNIANDRADE**. v. 18, n. 3, 2017. Disponível em: https://revista.uniandrade.br/index.php/revistauniandrade/article/view/878. Acesso em: 28 mar. 2021.

BRASIL. **Portaria interministerial nº 1. 010, de 08 de maio de 2006**. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Brasília: Ministério da saúde, 2006 a.

BRASIL. **Lei nº 11. 346, de 15 de setembro de 2006.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Casa Civil, Brasília, 2006 b.

BRASIL. **Decreto nº 6. 286, de 5 de dezembro de 2007**. Institui o Programa Saúde na Escola (PSE), e dá outras providências. Brasília: Gabinete da Casa Civil, 2007a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**/ Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz; Simone M. Santos, Wayner V. Souza, organizadores. Brasília: Ministério da Saúde, 2007b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Sistemas de Informações Geográficas e Análise Espacial na Saúde Pública**/Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz; Simone M. Santos, Reinaldo Souza-Santos, organizadores. Brasília: Ministério da Saúde, 2007c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**/Ministérioda Saúde, Fundação Oswaldo Cruz; Simone M. SANTOS, Wayner V. Souza, organizadores. Brasília: Ministério da Saúde, 2007d.

BRASIL. **Lei nº 11. 947, de 16 de junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nº10. 880, de 9 de junho de 2004, 11. 273, de 6 de fevereiro de 2006, 11. 507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 2. 178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei nº 8.913, de 12 de julho de1994; e dá outras providências. Brasília: Senado Federal, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional**. Marco de referência de educação alimentare nutricional para as políticas públicas**. Brasília/DF, p. 68, 2012a.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Nota Técnica nº 02/2012–COTAN/CGPAE/DIRAE/FNDE**. Dispõe sobre a regulamentação de cantinas escolares em escolas públicas do Brasil. Brasília/DF, 2012b.

BRASIL. **Resolução nº 26 de 17 de junho de 2013**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Brasília: Ministério da educação, 2013a.

BRASIL. **O direito humano à alimentação adequada e o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional** / organizadora, Marília Leão. Brasília:ABRANDH, p. 263, 2013b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr.–Brasília: Ministério da Saúde, 2014 a.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. **Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade: Recomendações para Estados e Municípios**. Brasília, DF: CAISAN, 39p, 2014b.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Cartilha Nacional da Alimentação Escolar**. Ministério da Educação. Brasília: Distrito Federal, 2ª ed, 2015a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Caderno do gestor do PSE** / Ministério da Saúde, Ministério da Educação. –Brasília: Ministério da Saúde, p. 68, 2015b.

BRASIL. **Portaria interministerial nº 1. 055, de 25 de abril de 2017**. Redefine as regras e critérios para adesão ao Programa Saúde na Escola (PSE) e dispõe sobre o incentivo financeiro para custeio de ações. Brasília: Ministério da Saúde, 2017a.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Cartilha para conselheiros do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)** /Tribunal de Contas da União, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Conselho de Alimentação Escolar; Apresentação Raimundo Carreiro, Sílvio de Sousa Pinheiro. -- 1. ed. -- Brasília: TCU, p. 119, 2017b.

BRASIL. Programa Saúde na Escola. **Documento orientador: Indicadores e Padrões de Avaliação – PSE ciclo 2017/2018:** Brasília/DF, 2018a.

BRASIL. Ministério da saúde. Ministério da Educação. **Manual Técnico de Adesão e Desenvolvimento das Ações do Programa Saúde na Escola**. Brasília, 2018b.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SESAN. **Princípios e Práticas para Educação Alimentar e Nutricional**. Brasília/DF, 2018c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atlas da obesidade infantil no Brasil**. Brasil/DF, 2019. Disponível em:http://189.28. 128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/dados_atlas_obesidade.pdf. Acesso em: 03 mar. 2021.

BRASIL. **Resolução nº 6, de 08 de maio de 2020**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar –PNAE. Brasília: Ministério da Educação, 2020.

CARDOSO, J. L. *et al.* Crescimento alcançado e estado nutricional de escolares. **ALAN**. Caracas, v. 67, n. 2, p. 116-121, 2017. Disponível em:http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222017000200006&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 10jan. 2021.

CARRARO, G; SILVA, J. P; COSTA, S. R. Produção de conhecimento: interface entre Serviço Social e Saúde. *In*: CARVALHO, Denise, Bontempo B. de *et al*. (Org.). **Pesquisa em serviço social e temas contemporâneos**. São Paulo: Cortez, 2020. p. 232-44.

CAVALCANTE, R; SILVA, G. A. Apostila de Introdução ao SIG **Pró-Reitoria dePlanejamento e Desenvolvimento I UFMG**. Belo Horizonte, 2015. Disponível em:https://www.ufmg.br/proplan/wp-content/uploads/Apostila-de-Introdu%C3%A7%C3%A3o-ao-SIG-Proplan-2015. pdf. Acesso em: 30 mar. 2021.

COSTA, C. G. **Perfil Antropométrico de Escolares da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal**. 2019. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição)- Universidade de Brasília, Brasília-DF.

COSTA, C. S. *et al*. Comportamento sedentário e consumo de alimentos ultraprocessados entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2015. **Cad. Saúde Pública,** v. 3, n. 34, p. 1 – 12, 2018. DOI:10.1590/0102-311X00021017.

COSTA, S. S. Pandemia e desemprego no Brasil. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 54, n. 4, p. 969-978, 2020. DOI:http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220200170.

COUTINHO, A. B. S; CASTRO, M. R. P. **Avaliação do estado nutricional de escolares de uma escola da zona rural do Distrito Federal**. 21 f. 2019. Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Curso de Nutrição, Brasília, 2019.

CHAGAS, J. E; DEBORTOLI, C. C. Prevalência de desnutrição e consumo alimentar em escolares de uma escola municipal de Joinville-SC. **Rev. Aten. Saúde**, São Caetano do Sul, v. 17, n. 62, p. 59-70, 2019. DOI:10.13037/ras. vol 17 n 62. 6084

CRUZ, G, G. *et al.* Obesidade infantil e a influência dos fatores alimentares e sociodemográficos na infância: Uma revisão bibliográfica. **RSM – Revista Saúde Multidisciplinar**, Mineiros/MG, 6. ed, v. 2, 2019. Disponível em:https://fampfaculdade.com.br/wp-content/uploads/2019/12/20-OBESIDADE-INFANTIL-E-A-INFLUE%CC%82NCIA-DOS-FATORES-ALIMENTARES-E-SOCIODEMOGRA%CC%81FICOS-NA-INFA%CC%82NCIA-UMA-REVISA%CC%83O--BIBLIOGRA%CC%81FICA.pdf. Acesso em: 10 jul. 2020.

DALMASO, S. B. *et al.* Prevalence of Overweight and Obesity in Elementary SchoolStudents of Vitória, ES. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 061-082, 2019. Disponívelem:https://pesquisa. bvsalud. org/portal/resource/pt/mis-40259. Acessoem:10jul. 2020.

DIAS, P. C. *et al.* Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. **Cad. Saúde Pública**. v. 33, n. 7, p. 1-12, 2017. DOI:10.1590/0102-311X00006016.

ENES, C. C; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Rev Bras Epidemiol**. São Paulo, v. 13, n. 1, p. 163-17, 2010. Disponivel em: http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v13n1/15.pdf. Acesso em: 14 ago. 2019.

ESKENAZI, E. M. S. *et al.* Fatores Socioeconômicos Associados à Obesidade Infantil em Escolares do Município de Carapicuíba (SP, Brasil). **R bras ci Saúde,** v. 22, n. 3, p. 247-254, 2018. DOI:https://doi. org/10.22478/ufpb. 2317-6032. 2018 v22 n3. 29758

ESTRELA, C. **Metodologia cientifica:** ciência, ensino, pesquisa [recurso eletrônico], 3. ed, Porto Alegre: Artes Médicas, 2018.

FABIANO, L. R. C. et al. Atuação do enfermeiro em ações preventivas na obesidade infantil. **Revista de trabalhos acadêmicos** (universo), Campos dos Goytacazes, n. 11, 2018. Disponível em:http://revista.universo.edu.br/index. php?journal=1CAMPOSDOSGOYTACAZES2&page=article&op=view&path%5B%5D=7440. Acesso em:14ago. 2019.

FARIAS, E. S. *et al.* Sobrepeso e obesidade: prevalência em crianças e adolescentes ao Norte do Brasil. **J Hum Growth Dev**. v. 30, n 2, p. 266-273, 2020. DOI:https://doi.org/10.7322/jhgd. v30. 10376.

FIDENCIO, J. *etal.* Associação entre estado nutricional, horas de consumo de tela e de atividade física em adolescentes. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v. 12. n. 72. p. 535-541, 2018. Disponível em: http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/744. Acessoem: 10 jul. 2020.

FOLMANN, A. G. *et al.* A importância da avaliação do estado nutricional na adolescência. **Anais do 13º Encontro Científico Cultural Interinstitucional**. 2015. Disponivel em:https://www.fag.edu.br/upload/ecci/anais/5babcba9572d0.pdf. Acessoem:14 ago. 2019.

FONSECA, J. J. S. **Apostila de metodologia da pesquisa científica**. UEC. Fortaleza, 2002.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Pandemia acentua pobreza e é tema de debate na FGV**. Disponível em: https://portal.fgv.br/noticias/pandemia-acentua-pobreza-e-e-tema-debate-fgv. Acesso em: 10 mar. 2021.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO-FNDE. **Histórico**. s/d. Disponível em: https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-sobre-o-programa/pnae-historico. Acessoem:11 jul. 2020.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA– UNICEF. **Situação Mundial da Infância 2019:** Crianças, alimentação e nutrição. Disponível em:https://www.unicef.org/brazil/media/5566/file/Situacao_Mundial_da_Infancia_2019_ResumoExecutivo.pdf. Acesso em:10 jul. 2020.

GARCIA, J. R. N. *et al.* Programa Nacional de Alimentação Escolar como Instrumento de Garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada e sua Contribuição ao Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista GeoPantanal**, UFMS/AGB, Corumbá/MS, n. 24, p. 147-162, 2018. https://periodicos.ufms.br/index.php/revgeo/issue/view/416/311. Acesso em: 13 jul. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 6. ed. SãoPaulo:Atlas, 2011.

GREENWOOD, S. A; FONSECA, A. B. Espaços e caminhos da educação alimentar e nutricional no livro didático. **Ciênc. Educ**., Bauru, v. 22, n. 1, p. 201-218, 2016. DOI:http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160010013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em:http://www.ibge.gov.br/home/. Acesso em:20 nov. 2019.

IDEC. **Alimentação saudável nas escolas:** Guia para municípios, 2017. Disponível em: https://idec.org.br/ferramenta/alimentacao-saudavel-nas-escolas. Acesso em: 01out. 2019.

IJSN. **Instituto Jones dos Santos Neves.** 2012. Disponível em:http://www.ijsn.es. gov.br/mapas/. Acesso em: 22 mai. 2020.

MAGALHÃES, J. F. S. **Prevalência do baixo peso corporal, sobrepeso e obesidade em estudantes da rede pública de ensino do município de Jaçanã-RN**. 2019. 43 f. Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde, Cuité/RN, UFCG, 2019.

MENDES, L. V. As consequências da desnutrição no desenvolvimento físico e mental infantil. **Fundação Telefônica. [online]**, Brasil, 2 de dez 2016. Disponível em: http://fundacaotelefonica.org.br/promenino/trabalhoinfantil/colunistas/as-consequencias-da-desnutricao-no-desenvolvimento-fisico-e-mental-infantil/. Acesso em: 10 maio. 2020.

MICHALICHEN, K. C. *et al.* A horta escolar num contexto de educação alimentar e nutricional em uma escola pública. **Rev. Aten. Saúde**, São Caetano do Sul, v. 16, n. 55, p. 14-20, 2018. DOI:10.13037/ras.vol16n55.4893.

NAÇÕES UNIDAS. Dia Mundial chama atenção para riscos da obesidade**. ONUNews,** 11 de outubro de 2017. Disponível em:https://news.un.org/pt/story/2017/10/1596851-dia-mundial-chama-atencao-para-riscos-da-obesidade. Acesso em:5 ago. 2021.

NARDI, S. M. T. *et al*. Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, [S. l.], v. 72, n. 3, p. 185-191, 2013. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2013/ses-30117/ses-30117-5455. pdf. Acesso em: 8 nov. 2020.

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: apooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. **TheLancet**, v. 390. n. 10113, p. 2627-2642, 2017. DOI:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3

NETO, F. C. O geoprocessamento e saúde pública. **Arq. Ciênc. Saúde**, v. 23, n. 4, p. 01-02, 2016. DOI:https://doi.org/10.17696/2318-3691. 23. 4. 2016. 661.

OLIVEIRA, P. H. S. **O uso do Geoprocessamento na criação do Índice de Vulnerabilidade das Políticas Sociais**. f. 47. 2017. Monografia (especialização) –Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. **Referência de crescimento 5-19 anos. 2007**. Disponível em: https://www.who.int/growthref/en/. Acesso em: 28 ago. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE -OPAS**. Publicação sobre iniciativas bem-sucedidas para combater má nutrição**. 2017a. Disponível em:https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5551:opas-oms-lanca-publicacao-sobre-iniciativas-bem-sucedidas-para-combater-ma-nutricao&Itemid=839. Acesso em: 05 mai. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Sistemas alimentares e nutrição: a experiência brasileira para enfrentar todas as formas de má nutrição**. Brasília/DF, 2017b.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS. **Desigualdade exacerba fome, desnutrição e obesidade na América Latina e no Caribe**. 2018. Disponívelem:https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5799:desigualdade-exacerba-fome-desnutricao-e-obesidade-na-america-latina-e-no-caribe&Itemid=839. Acesso em: 05 maio. 2020.

PEDRAZA, D. F. *et al*. Índices antropométricos de crianças assistidas em creches esua relação com fatores socioeconômicos, maternos e infantis. **Ciênc. saúde coletiva [online]**. v. 21, n. 7, p. 2219-2232, 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-81232015217. 11712015.

PEREIRA, R. M. A. *et al*. Spatial reorganization of health micro-areas with the use of geoprocessing. **Journal ofGeospatialModelling**, v. 2. n. 4. p. 45-53. 2017a. Disponível:http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/geospatial/article/view/7986. Acesso em: 8 nov. 2020.

PEREIRA, J. A. *et al*. Prevalência de obesidade em escolares no município de Cônego Marinho – Minas Gerais. **REAS, Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 9, n. 1, p. 1016-1021. Disponívelem: http://acervosaud.dominiotemporario.com/doc/5_2017.pdf. Acesso em: 14 dez 2020.

PINTO, M. L. *et al*. Ocorrência de casos de tuberculose em Crato, Ceará, no período de 2002 a 2011: uma análise espacial de padrões pontuais. **Rev Bras Epidemiol**. São Paulo, v. 18, n. 2, p. 313-325, 2015. DOI:https://doi.org/10.1590/1980-5497201500020003.

PINA, T. P. A **influência da pedagogia da alternância na formação de jovens sucessores da agricultura familiar**: A Escola Técnica Estadual (Etec) de Andradina como promotora de valorização do modo de vida rural. 199 f. 2017. Tese(Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2017.

PRESIDENTE KENNEDY. Secretaria Municipal de Saúdede Presidente Kennedy/ES. **Plano Municipal de Saúde**, 2017. Disponível em:https://www.presidentekennedy.es.gov.br/uploads/filemanager/PLANO%20MUNICIPAL%20DE%20SA%C3%9ADE_2018%20A%202021_OFICIAL_APROVADO%20PELA%20RESOLU%C3%87%C3%83O%20N%C2%BA%2009.2017%20DO%20CONSELHO%20MUNICIPAL%20DE%20SA%C3%9ADE. pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.

PRESIDENTE KENNEDY (Município). **Planejamento estratégico 2018-2025.** Plano de Desenvolvimento. Presidente Kennedy:Prefeitura Municipal, 2018.

RAUEN, F. J. **Roteiros de investigação científica** [recurso eletrônico**].** Ed 2. rev. eatual. Tubarão, 2018.

RIBEIRO, M. M. C. *et al.* Análise de diferentes métodos de avaliação do estado nutricional de pacientes em hemodiálise. **Rev Cuid**. v. 6, n. 1, p. 932-40, 2015. Doi:http://dx.doi. org/10.15649/cuidarte.v6i1.163.

ROMANO, H. *et al.* Generación y prueba de un sistema de georreferenciamiento de cáncer en la ciudad de bahía blanca. **Revista de la Asociación Médica de Bahía Blanca**. Buenos Aires, Argentina, v. 27, n. 1, 2017. Disponível em:https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/02/879501/rcambb-2017_vol27_1_ pag_9_18. pdf. Acesso em: 3 out. 2020.

ROSA, V. S. *et al.* Acompanhamento nutricional por meio da avaliação antropométrica de crianças e adolescentes em uma unidade básica de saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research**, v. 19, n. 1, p. 28-33, 2017. Disponívelem: https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/17713/12139. Acesso em: 8 dez. 2020.

RUAS, S. J. S. *et al*. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de uma escola da rede pública. **REAS, Revista Eletrônica Acervo Saúde**, Vol. Sup. 10, 2018. S1320-S1325. DOI: 10.25248/REAS141_2018.

SANTOS, P. V. **Consumo Alimentar em Escolares com Sobrepeso e Obesidade**. 2019. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira–BA, 2019.

SANTOS, C. S; NOURA, D. A. Aplicação de técnicas de geoprocessamento para subsidiar a análise e tomada de decisão no âmbito da atenção básica para a vigilância em saúde, **Revista**: CCCSS Contribuciones a las Ciencias Sociales, 2017. Disponível em: http://www.eumed.net/rev/cccss/2017/01/geoprocessamento.html. Acesso em: 3 out. 2020.

SECRETARIADE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO, s/d. Disponível em:https://sedu.es.gov.br/. Acesso em: 29 de jun. 2021.

SILVEIRA, I. H. *et al.* Utilização do Google Maps para o georreferenciamento de dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade no município do Rio de Janeiro, 2010-2012. **Epidemiol. Serv. Saude**. Brasília, v. 4, n. 26, p. 881-886, 2017. DOI:http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742017000400018.

SILVA, J. P. *et al*. Crescimento e estado nutricional de adolescentes da rede pública estadual de ensino. **J Hum Growth Dev**. v. 27, n. 1, p. 42-48. 2017. DOI:http://dx.doi.org/10.7322/jhgd. 127651.

SILVA, A. S. A Prevalência da Desnutrição Infantil no Cenário Brasileiro. **Revista Científica Fac Mais**. v. 13, n. 2, 2018. Disponível em:http://revistacientifica.facmais. com.br/wp-content/uploads/2018/10/4.-A-PREVAL%C3%8ANCIA-DA-DESNUTRI%C3%87%C3%83O-INFANTIL-NO-CEN%C3%81RIO-BRASILEIRO. pdf. Acesso em: 8 ago. 2020

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA – Departamento de Nutrologia - **Manual Lanches Saudáveis**. Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Nutrologia. 2ªed. São Paulo: SBP, 2018. 78p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA – Departamento de Nutrologia. **Obesidade na infância e adolescência – Manual de Orientação** / Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Nutrologia. 3ª. ed. São Paulo: SBP, 2019. 236p.

SOUZA, N. P. *et al.* A desnutrição e o novo padrão epidemiológico em um contexto de desenvolvimento e desigualdades. **Ciênc. saúde coletiva**. v. 22, n. 7, 2017. DOI:https://doi.org/10.1590/1413-81232017227.03042017

SOUZA, C. B. et al. Pressão arterial elevada em escolares de 7 a 10 anos da rede de ensino de um município rural do Espírito Santo. **Cad. saúde colet.,** v. 26 n. 1, RiodeJ aneiro, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/1414-462x201800010456.

SOUZA, L. C. A. *et al.* Perfil Nutricional de Pré-Escolares do Programa Mais Educação na Cidade de Goiânia- GO. **Rev. Cient. Sena Aires**, v. 8, n. 1, p. 36-48, 2019. Disponível em:http://revistafacesa.senaaires.com.br/index.php/revisa/article/viewFile/345/256. Acesso em: 8 ago. 2020.

SOUZA, P. H. G. F. de *et al.* OS Efeitos do Programa Bolsa Família sobre a pobreza e a desigualdade: um balanço dos primeiros quinze anos. In: IPEA. **Textos para discussão.** Riode Janeiro: Ipea, 2019.

SOUZA, L. M. O. *et al*. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de 7 a10 anos e seus determinantes associados. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano**, Canoas, v. 8, n. 2, p. 29-37, 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.18316/sdh. v 8i2. 6231.

SWINBURN, B. *et al*. Monitoring and benchmarking government policies and actions to improve the healthiness of food environments: a proposed Government Healthy Food Environment Policy Index. **Obes Rev**, v. 14, n. 1, p. 24-37, 2013. DOI:https://doi.org/10.1111/obr.12073.

VALENÇA, M. S. *et al*. Influências e preferências no consumo de alimentos ultra processados por crianças da zona rural. **Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 133-146, 2020. DOI:https://doi.org/10.37777/dscs. v 21 n 1-012.

VOLPATO, G. L. O método lógico para redação científica. **RECIIS – Rev Eletron de Comun Inf Inov Saúde**. v. 9, n. 1, 2015. DOI:https://doi.org/10.29397/reciis.v9i1.932

WEISS, R. ; KAUFMAN, F. R. Metabolic complications of childhood obesity: Identifying and mitigating the risk. **Diabetes Care**. v. 31, p. 310-316, 2008. DOI:https://doi.org/10.2337/dc08-s273

WORLDOBESITYFEDERATION –**WOF**. 2017. Disponívelem: https://www.worldobesity.org/. Acesso em: 27 ago. 2020.

WORLD OBESITY FEDERATION – WOF**. Atlas of Childhood Obesity 2019**. Londres: World Obesity Federation, 2019. Disponível em:https://www. worldobesity.org/membersarea/global-atlas-on-childhood-obesity. Acesso em: 20 jul. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO Anthro Plus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents**. Geneva: WHO, 2009. Disponível em:http://www.who.int/growthref/tools/en/. Acesso em: 8 ago. 2020.

ANEXOS

ANEXO A– Carta de Anuência da Secretaria de Educação de Presidente Kennedy, ES, Brasil

CARTA DE ANUÊNCIA

A Secretaria Municipal de Educação autoriza a realização da pesquisa intitulada "Análise espacial da prevalência de desnutrição e excesso de peso em estudantes da rede pública de ensino fundamental de Presidente Kennedy – ES", sob responsabilidade do(a) pesquisador(a) Micaélen da Silva Mota Henrique. Informo que a instituição possui infraestrutura necessária e adequada ao desenvolvimento da pesquisa. Comunico que os procedimentos da referida pesquisa a serem realizados nesta instituição somente poderão ter início após a apresentação da carta de aprovação emitida pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição proponente, conforme o disposto na resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Secretaria Municipal de Educação

Fátima Agrizzi Ceccon
Secretária Municipal de Educação

ANEXO B- Parecer Consubstanciado do CEP da EMESCAM

ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE VITÓRIA - EMESCAM

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE ESPACIAL DA PREVALÊNCIA DE DESNUTRIÇÃO E EXCESSO DE PESO EM ESTUDANTES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL DE PRESIDENTE KENNEDY, ES
Pesquisador: MICAELEN DA SILVA MOTA HENRIQUE
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 29845020.2.0000.5065
Instituição Proponente: Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória -
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.947.888

Apresentação do Projeto:
Trata-se de um estudo descritivo, transversal, incluindo crianças e adolescentes, de seis a 15 anos de idade, de ambos os sexos, regularmente matriculados nas escolas públicas municipais de ensino fundamental de Presidente Kennedy, ES, no ano de 2018. As variáveis de interesse do estudo serão disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Educação, já que o diagnóstico nutricional de escolares é realizado anualmente no município conforme Programa Nacional de Alimentação Escolar.

Objetivo da Pesquisa:
Analisar a prevalência de desnutrição e de excesso de peso em estudantes da rede pública de ensino fundamental e sua distribuição pelo espaço geográfico de Presidente Kennedy, ES, para indicar a magnitude da ocorrência da dupla carga de má nutrição neste município.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Os possíveis riscos são: quebra do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa, mas serão minimizados, pois o banco de dados será entregue aos pesquisadores sem identificação dos participantes.

Endereço: EMESCAM, Av.N.S.da Penha 2190 - Centro de Pesquisa
Bairro: Bairro Santa Luiza **CEP:** 29.045-402
UF: ES **Município:** VITORIA
Telefone: (27)3334-3586 **Fax:** (27)3334-3586 **E-mail:** comite.etica@emescam.br

Página 01 de 03

CAPÍTULO 7

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA COVID-19 NA AQUISIÇÃO DE SUPLEMENTO IMUNOMODULADORES: ANÁLISE DE UMA EMPRESA ESPECIALISTA NO MERCADO NUTRICIONAL

Data de aceite: 01/04/2024

Leticia Mendonça Araújo

Sandra Machado Lira

Júlio César Chaves Nunes Filho

Natalia do Vale Canabrava

Marcelo Oliveira

Holanda Marília Porto Oliveira Nunes

Vinícius Bandeira Moura

Wallisson Tomas Mendes

Carla Laíne Silva Lima

RESUMO: Em dezembro de 2019, em Wuhan-China,foi descoberto o vírus Sars-Cov-2, causador da doença Covid-19. No Brasil os primeiros casos suspeitos surgiram entre 18 e 27 de janeiro de 2020. Diante de um cenário pandêmico repleto de incertezas e sem perspectivas de vacinação, os suplementos nutricionais adentraram como possíveis aliados da população, não apenas para a prevenção, mas também, como parte do tratamento da doença. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a venda de suplementos imunomoduladores C, D e Zinco antes, durante e após a pandemia do covid-19, em uma empresa especialista no mercado nutricional em Fortaleza- CE. O estudo possui um delineamento transversal, com abordagem quantitativa e analítica, tendo como procedimento o levantamento de dados a fim de quantificar numericamente as vendas de suplementos imunomoduladores no período pré pandêmico (janeiro de 2019) e pandêmico (dezembro de 2022). Os dados foram tabulados e expressos em planilhas Excel® 2016, e posteriormente analisados no programa IBM SPSS. Diante do tema exposto, verifica-se, portando que houve um aumento da aquisição dos suplementos analisados no período da pandemia da Covid-19. Dentre três suplementos analisados, a Vitamina C foi a mais vendida em todos os períodos analisados, antes, durante e depois da pandemia; vendendo 9 vezes mais em 2020, comparando com o ano anterior e 12 vezes mais se comparando as vendas de 2019 e 2021.

PALAVRAS-CHAVE: Pandemia. Micronutrientes Suplementos Alimentares. Resposta imunológica.

EVALUATION OF THE IMPACT OF COVID-19 ON THE ACQUISITION OF IMMUNOMODULATORY SUPPLEMENTS: ANALYSIS OF A COMPANY SPECIALIZING IN THE NUTRITIONAL MARKET

ABSTRACT: In December 2019, in Wuhan-China, the Sars-Cov-2 virus, which causes the disease Covid-19, was discovered. In Brazil, the first suspected cases appeared between the 18th and 27th of January 2020. Faced with a pandemics cenario full of uncertainties and with no prospects for vaccination, nutritional supplements became possible allies of the population, not only for prevention, but also, as part of the treatment of the disease. In this context, the present work aims to analyze the commercialization of immunomodulatory supplements C, D and Zinc before, during and after the covid-19 pandemic, in a company specialized in the nutritional market in Fortaleza-CE. The study has a cross-sectional design, with a quantitative and analytical approach, with a data collection procedure in order to numerically quantify sales of immunomodulatory supplements in the pre- pandemic (January 2019) and pandemic (December 2022) period. Data were tabulated and expressed in Excel® 2016 spreadsheets, and subsequently analyzed in the IBM SPSS program. In view of the above theme, it appears, therefore, that there was an increase in the acquisition of the analyzed supplements during the period of the Covid-19 pandemic. Among the three supplements analyzed, Vitamin C was the most sold in all analyzed periods, before, during and after the pandemic; selling 9 times more in 2020 compared to the previous year and 12 times more comparing 2019 and 2021 sales.
KEYWORDS: Pandemic. Micronutrients Food Supplements. Immune response.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL COVID-19 EN LA ADQUISICIÓN DE SUPLEMENTOS INMUNOMODULADORES: ANÁLISIS DE UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN EL MERCADO NUTRICIONAL

RESUMEN: En diciembre de 2019, en Wuhan-China, se descubrió el virus Sars-Cov-2, causante de la enfermedad Covid-19. En Brasil, los primeros casos sospechosos aparecieron entre el 18 y el 27 de enero de 2020. Ante un escenario de pandemia lleno de incertidumbres y sin perspectivas de vacunación, los suplementos nutricionales entraron como posibles aliadosde la población, no solo para la prevención, sino también, como parte del tratamiento de la enfermedad. En ese contexto,el presente trabajo tiene como objetivo analizar la venta de suplementos inmunomoduladores C, D y Zinc antes, durante y después de la pandemia de covid-19, en una empresa especializada en el mercado nutricional en Fortaleza-CE. El estudio tiene un diseño transversal, con enfoque cuantitativo y analítico, con el procedimiento de recolección de datos para cuantificar numéricamente las ventas de suplementos inmunomoduladores en el período prepandemia (enero 2019) y pandemia (diciembre 2022). Los datos fueron tabulados y expresados en hojas de cálculo Excel® 2016, y posteriormente analizados en el programa IBM SPSS. En vista del tema anterior, parece, por lo tanto, que hubo un aumento en la adquisición de suplementos analizados durante el período de la pandemia de Covid-19. Entre los tres suplementos analizados, la vitamina C fue la más vendida en todos los períodos analizados, antes, durante y después de lapandemia; vendiendo 9 veces más en 2020 respecto al año anterior y 12 veces más comparando las ventas de 2019 y 2021.
PALABRAS-CLAVE: Pandemia. Micronutrientes Complementos Alimenticios. Respuesta inmune.

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, em Wuhan-China, foi descoberto o vírus SARS-CoV-2, causador da doença Covid-19. Em março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou o início da pandemia e anunciou a situação de emergência de saúde pública, gerando uma grande preocupação por parte das autoridades, diante da rápida disseminação do vírus, além das altas taxas de letalidade e mortalidade causadas em todo o mundo (Hampshire, et al., 2022).

De acordo com a OMS,os sintomas iniciais da Covid-19 assemelham-se a um quadro gripal comum, podendo complicar de pessoa para pessoa, manifestando-se de forma branda, em forma de pneumonia, pneumonia grave e síndrome respiratória aguda grave.A maioria das pessoas infectadas pelo vírus apresentam a doença na forma leve, com sintomas como: mal-estar, febre, fadiga, tosse, dispneial eve, anorexia, dor de garganta, dor no corpo, dor de cabeça ou congestão nasal. Alguns quadros podem apresentar diarreia, náusea e vômito. No entanto, idosos e imunodeprimidos podem apresentar sintomas atípicos e o agravamento rápido do quadro clínico, podendo resultar em morte (OMS, 2019).

Nesse contexto, a presença de um vírus com rápida disseminação e de difícil controle, tornou relevante o aconselhamento acerca de quais medidas preventivas a população necessitava tomar, isto é, distanciamento social, uso de máscaras e higienização das mãos. Ademais, avaliou-se possíveis estratégias, com intuito de promover o fortalecimento do sistema imunológico durante o período pandêmico, o qual se tornou pauta de interesse entre muitos pesquisadores e profissionais da saúde (Oliveira; Lucas; Iquiapaza, 2020).

Logo, diante de um cenário pandêmico repleto de incertezas e sem perspectivas de vacinação, os suplementos nutricionais adentraram como possíveis aliados da população, não apenas para a prevenção, mas também, como parte do tratamento da doença (Bell, *et al.*, 2021). Entre as medidas tomadas para promover o fortalecimento da imunidade está o uso dos suplementos nutricionais à base de vitaminas e/ou minerais, destacando-se as vitaminas C, D e Zinco (Lordan, 2021).

A vitamina C, ou ácido ascórbico, é um nutriente extremamente importante no combate a diversas infecções, dentre suas funções destacam-se a sua ação antioxidante e imunológica (Shakoor, *et al.*, 2020). Esta capacidade imune e antioxidante se dá por ser uma molécula hidrossolúvel impedindo a formação de radicais livres formados pela ativação dos fagócitos e liberação de substâncias pelo agente infeccioso. O ácido ascórbico atua também no processo de defesa do sistema respiratório, mostrando dessa forma, uma eficácia na ação imunológica nos tratamentos e prevenção de resfriados (Nunes, 2021).

Ao tratamento da covid-19, a vitamina C tem sua eficácia quando suplementada monitorada e orientada por um profissional de saúde, quando seus níveis estão diminuídos por alguma razão (Baladia,*et al.,* 2020; Hernandez, *et al.*, 2020). Em um estudo realizado por Hiedra, *et al.* (2020) os pacientes com covid-19 que utilizaram vitamina C como parte

do tratamento tiveram uma diminuição significativa de marcadores inflamatórios. Por outro lado, Matos (2022) mostra em seu estudo que mesmo a vitamina C sendo usada como uma aliada ao tratamento, seu uso de forma indiscriminada e sem necessidade não apresenta vantagens para o tratamento da doença.

A vitamina D pode ser classificada em dois tipos: a vitamina D2 (ergocalciferol) e a vitamina D3 (colecalciferol), as quais são derivadas de fontes vegetais e animais, respectivamente (Kumar, et al., 2021). Tal vitamina tem eficácia no combate de doenças infecciosas, com a capacidade de diminuir a produção de bactérias, fungos e invasores (Santos, et al., 2020; Maciel, et al., 2022). A vitamina D atua na modulação das respostas metabólicas e no processo resposta imune inata e adaptativa (Kratz; Silva; Tenfen, 2018).

No contexto pandêmico, a diminuição à exposição solar se tornou uma realidade na sociedade devido ao isolamento social. Aumentando dessa forma o risco de deficiência de vitamina D (Pena, *et al*., 2021). Em um estudo, de acordo com Nóbrega, *et al*. (2021), a vitamina D teve sua notoriedade durante o período de isolamento social devido sua capacidade de atuar no impedimento da replicação viral da doença, funcionando como anti-inflamatório e imunomodulador, visto que a população não estava tendo a exposição solar necessária para suprir as necessidades individuais.

O zinco é um dos oligoelementos mais importantes do organismo por desempenhar funções importantes nas células, dentre elas, metabolismo intracelular, catálise enzimática e neurotransmissões (Blinov, *et al*., 2021). Tal mineral tem seu papel primordial no sistema imune, pois participa de vias bioquímicas importantes nos mecanismos fisiológicos essenciais, atuando na proliferação e maturação de células de defesa, isto é, mantendo a função inata e adaptativa. Dessa maneira a deficiência de zinco no organismo pode tornar o indivíduo mais suscetíveis a infecções (Oliveira, *et al*., 2020).

O zinco tem evidenciado melhoras significativas nos sintomas de resfriados. Por promover propriedades antivirais, diminuindo as citocinas inflamatórias (Kelleni, 2021). Duranteoperíodoinfeccioso da Covid-19, o zinco pode atuar como redutor da infecção do trato respiratório e, consequentemente, na diminuição da carga viral dos pacientes gravemente acometidos pela doença (Dhawan, *et al*., 2022).

Desse modo, visando melhorar a imunidade, e consequentemente, minimizar os efeitos do Coronavírus no organismo, a ideia de fazer uso de suplemento salimentares foi amplamente divulgada nas redes sociais e veículos de massa, em sua maioria por pessoas leigas e sem nenhum embasamento científico (CFN, 2020).

Assim sendo, nota-se que a utilização de suplementação de vitaminas e/ou minerais vem se disseminando por muitos anos, devido à ideia comum evidenciada pela ciência, de que estes são responsáveis pela melhora dos quadros imunológicos e da manutenção da saúde como um todo (Santos, 2021).

Portanto, Diante da preocupação em relação à utilização de suplementos durante o período pandêmico, o presente estudo busca como principal objetivo verificar ecomparar as vendas de suplementos imunomoduladores (C, D eZinco) antes,durante e após a pandemia do covid-19 pormeio de uma análise minuciosa.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido como uma pesquisa do tipo observacional, de caráter transversal com abordagem analítico utilizando dados secundários, tendo comoprocedimento o levantamento de dados a fim de quantificar numericamente as vendas de suplementos imunomoduladores no período pré pandêmico e pandêmico.

A amostra do estudo foi composta pela coleta de dados a partir do sistema Ponto de Venda (PDV), de compras da empresa, referente às pessoas que adquiriram suplementos imunomoduladores (vitamina C, De Zinco) durante o período pré pandêmico e pandêmico, de janeiro de 2019 a dezembro de 2022. A coleta de dados foi realizada entre os meses de fevereiro e março de 2023, em uma empresa especialista em mercado nutricional em Fortaleza, Ceará.

Os critérios de inclusão foram os dados cadastrais de compra que incluíam suplementos imunomoduladores (vitamina C, D e Zinco) isolados em sua composição, sendo encapsulados ou líquidos.

Os dados foram tabulados e expressos em planilhas Excel® 2016, e posteriormente analisados no programa IBM SPSS®. Para comparação de entre variáveis quantitativas, foi utilizado o teste t pareado e para a descrição dos dados foram utilizados valores de média e desvio padrão, bem como frequência e percentuais. Foi adotado um intervalo de confiança de 95%, refletindo no valor $p < 0,05$.

Este projeto não apresenta necessidade de submissão e aprovação pelo Comitê de Ética, visto que os artigos que foram pesquisados são de livre acesso e não contém dados sigilosos. Os demais aspectos éticos serão seguidos, no qual todos os artigos utilizados serão referenciados com seus respectivos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa resultou na coleta de dados de 30 suplementos envolvendo vitaminas C, D e Zinco, presentes na empresa nos anos de período de 2019 a 2022. Foi coletado os dados das vendas dos suplementos vitamínicos e/ou minerais antes da pandemia da Covid-19. À vista da preocupação com o sistema imune no contexto pandêmico, é possível observar nos dados exposto no gráfico a seguir (tabela 1) que houve o aumento da aquisição desses suplementos durante a pandemia. Em paralelo, Jesus (2021) ressalta tal consumo, como uma opção para a diminuição dos efeitos ou prevenção da Covid-19.

TIPOS DE SUPLEMENTO	2019		2020		2021		2022	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Vitamina C	156	54,2	1417	55,2	1889	54,4	1292	53,2
Vitamina D	132	45,8	683	26,6	804	23,2	814	33,5
Zinco	0	0	467	18,2	778	22,4	323	13,3
Total	288		2567		3471		2429	

Tabela 1: Aquisição de vitamina C, D e Zincoporano.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

TIPOS DE SUPLEMENTO	2019		2020		2021		2022	
	n	%	n	%	n	%	n	%
VitaminaC	156	54,2	1417	9,08	1889	12,11	1292	8,28
VitaminaD	132	45,8	683	5,17	804	6,09	814	6,17
Zinco	0	0	467	467	778	778	323	323
Total	288		2567		3471		2429	

Tabela 2: Comparação do aumento de vendas de Vitamina C, D e Zinco nos anos de 2020 a 2022 em relação ao ano de 2019.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Nesse mesmo sentido, ao analisar os dados referentes aos suplementos envolvidos na pesquisa, pode-se observar que os suplementos cometendo vitamina C na composição obteve os maiores percentuais de aquisição,tanto no período de 1° ano antes da pandemia, bem como o período durante a pandemia; esse número se deve muito ao senso comum da população em acreditar que somente a vitamina C isolada pode ajudar a fortalecer a imunidade. Conforme a tabela 2, pode-se afirmar que a vitamina C vendeu 9 vezes mais em 2020, comprando com o ano anterior e 12 vezes mais se comparando as vendas de 2019 e 2021. De modo semelhante, Mesquita e Melo (2021) e Silva (2022) observaram em seus estudos que os principais suplementos adquiridos na pandemia e identificaram a vitamina C dentre os mais vendidos no período pandêmico de 2020 e 2021.

Paralelo ao estudo de Silva (2022) e Cimke e Gurkan (2021), que tinham como objetivo analisaro uso de vitaminas durante a pandemia da Covid-19, ambos também obtiveram em seus resultados, as vitaminas C e D como as mais utilizadas em todo mundo desde o decreto da OMS em 2020.

É sabido que o estado nutricional pode otimizar o bom funcionamento do sistema imunológico por meio da resistência às infecções e da função do sistema imune e que é necessário também ter uma alimentação rica em nutrientes, como as vitaminas A, C, D, selênio e zinco, além de fazer atividades físicas de maneira regular e ter sono de qualidade para otimizar a sáude (Grober& Holick, 2021). No estudo realizado no instituto Dr.Rath, os autores evidenciaram que os micronutrientes podem inibir fortemente os mecanismos celulares de defesa associados à infecção por covid-19 (GOC, *et al.*, 2020).

Ainda há evidências limitadas sobre tratamentos/ prevenção aprovados para a covid-19, mas evidências recentes destacaram que a suplementação nutricional pode desempenhar um papel de suporte no sistema imune e consequentemente em pacientes com covid-19 (Shakoor, *et al.*, 2020).De acordo com os autores Oliveira e Werner (2022), para evitar infecções, é indispensável uma dieta adequada, uma suplementação correta de acordo com as necessidades individuais se necessário, uma boa hidratação, exercícios físicos e um bom controle emocional.

No entanto, é de extrema importância fazer o uso de suplementos alimentares somente quando estes são prescritos por profissionais legalmente qualificados, com quantidades seguindo as recomendações de ingestão diária preconizadas pela instrução normativa nº 28/2018 da Anvisa (Sousa, *et al.*, 2021). Borba e Carvalho (2021) analisaram em sua pesquisa o comportamento do consumidor de medicamentos e serviços farmacêuticos no período da pandêmico, a qual 53% dos participantes fizeram o uso de medicamentos como preventivos do Coronavírus sem orientação médica e/ou nutricional. Por outro lado, o estudo realizado por Sandim, *et al.* (2022) evidenciou a assistência farmacêutica e médica em 84,3% dos participantes, conclui-se dessa maneira o quão fundamental é o profissional da saúde no momento da orientação de medicação e suplementação preventiva para tal tratamento, sobretudo do profissional nutricionista, que dentre suas atribuições é entender a necessidade nutricional individual e como os suplementos devem ser inseridos dentro de uma rotina alimentar se necessário. Tal dado, fortalecido por Oliveira (2021) que reforça a importância da orientação do nutricionista na prescrição de suplementos de acordo com as recomendações, as necessidades, as quantidades e os horários adequados.

Em Silva 2022, mais de 40% dos participantes demonstraram não ter conhecimento em relação aos prejuízos que a dosagem elevada das vitaminas pode acarretar ao organismo. Tal resultado se mostra preocupante, pois diversos autores abordam na literatura os prejuízos ao organismo, recorrentes da utilização inadequada de suplementos. De acordo com Cardoso Filho, *et al.* (2019), o excesso do uso desordenado de vitamina C pode resultar em consequências de cálculos renais, crises de ácido úrico e cólicas abdominais; Oliveira, *et al.* (2020) reforça que o excesso de vitamina D pode gerar fraqueza, náuseas, perda de apetite, cefaleia, dores abdominais, câimbras e diarreia e em casos mais graves pode ocasionarem hipercalcemia e hipercalciúria; e em relação ao zinco de acordo com Cavalcante, *et al.* (2020) as consequências do seu uso em excesso podem ser a anemia, a deficiência de cobre e possíveis complicações gênito- urinárias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do tema exposto, verifica-se, portanto, que houve um aumento da aquisição dos suplementos analisados no período da pandemia da Covid-19. Pode-se relacionar essa aquisição com a utilização dos mesmos, com o bjetivo de fortalecer a imunidade, prevenir e/ou tratar a Covid-19. Dentre três suplementos analisados, a Vitamina C foi a mais vendida em todos os períodos analisados, antes, durante e depois da pandemia.

Embora não se tenha conhecimento sobre a recomendação médica e/ou nutricional dos suplementos analisados e adquiridos pelos compradores, cabe reforçar a importância da orientação do profissional da saúde, bem como o nutricionista. Que tem um papel importantíssimo na orientação racional de suplementos, de acordo com as recomendações, as necessidades, as quantidades e os horários adequados para que não ocorra prejuízos ao organismo. Não há ainda evidências científicas de tratamentos específicos para a Covid-19, diante do contexto é de suma importância futuros estudos que visem identificar os efeitos causados pela suplementação no tratamento da doença.

REFERÊNCIAS

Almeida, A. de, Almeida, A. de, Sousa, M.P.L., Sousa, M.P.V. de, Liberato, L.C., Silva, C.R.L. da, Filho, J. A. da S., & Pinto, A. G. A. (2020). Como as fake news prejudicam a população em tempos de Pandemia Covid-19?: Revisão narrativa / How do fake news harm the population in times of Covid-19 Pandemic?: Narrative review. *Brazilian Journal of Development*, 6(8), 54352–54363. https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-013

Baladia, E., Pizarro, A.B., Ortiz-Muñoz, L., Rada,G. (2020). Vitamina C para COVID-19: uma revisão sistemática viva / Vitamina C para COVID-19: una revisión sistemática viva. *Revista Biomédica Medwave*, 20 (6): e7978. https://doi.org/10.5867/medwave.2020.06.7978

Barcelos, T.N., Muniz, L.N., Dantas, D.M., Cotrim, Junior D.F., Cavalcante, J.R., Faerstein, E. (2021). Análise de fake news veiculadas durante a pandemia de COVID-19 no Brasil. *Revista Panam Salud Publica*, 45: e65. https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.65

Bell, J., Greenstein, A., Heyer N., Fragkos, K., Baxter-Derrington, C., Mehta, S. (2021). A retrospective cohort study of nutritional risk, nutritional supplementation and outcomes in covid-19. *Clinical Nutrition Espen,* 46, 544-576. https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.09.022

Bezerra, A.C.V., Silva, C.E.M. da, Soares, F.R.G., Silva, J.A.M. da (2020). Fatores associados ao comportamento da população durante o isolamento social na pandemia de covid-19. *Ciência & Saúde Coletiva,* 25 (1): 2411-2421. https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10792020

Blinov, A.V., et al., (2021).Investigation of the influence of zinc-containing compounds on the components of the colloidal phase of milk. *ArabianJ ournal of Chemistry*, 14 (7). https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2021.103229

Bomfim, J.H.G.G., & Gonçalves, J.da S. (2020). Suplementos alimentares, imunidade e COVID-19: qual a evidência?. *VITTALLE - Revista De Ciências Da Saúde*, 32(1), 10–21. https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i1.11282

Brandão, S.C.S., et al. (2020). COVID-19 grave: entenda o papel da imunidade, do endotélio e da coagulação na prática clínica. *Jornal Vascular Brasileiro,* 19: e20200131.https://doi.org/10.1590/1677-5449.200131

Câmara, M. E. L., & Tavares, M. I. L. (2019).Análise da utilização da vitamina c em formulações cosméticas no combate aos radicais livres. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Faculdade Pernambucana de Saúde. https://tcc.fps.edu.br/jspui/bitstream/fpsrepo/610/1/TCC%20CORRIGIDO%20PRONTO%20%281%29.p df

Cardoso Filho, O.,et al.(2019). Vitaminas Hidrossolúveis(B6, B12E C):Umarevisão bibliográfica. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 11 (8), e285. https://doi.org/10.25248/reas.e285.2019

Cavalari, T.G.F., & Sanches, R. (2018). A. Os Efeitos da Vitamina C. *Revista Saúde em Foco*, (?): 749-765. https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp- content/uploads/sites/10001/2018/09/086_Os_efeitos_da_vitamina_C.pdf

Cavalcante, R.M.S., Moura, M.S.B., Rodrigues, G.P., Nogueira, N.N. (2020). Estratégias de suplementação com zinco para adultos. *Research, Society and Development*, 9 (8): e540986115. https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6115

Constantino, V.M., Fregonesi, B.M., Tonani, K.A.A., Zagui, G.S., Toninato, A.P.C., Nonose, E.R. S., Fabriz, L. A., Segura-Muñoz, S. I. (2020). Estoque e descarte de medicamentos no domicílio: uma revisão sistemática. *Ciênc. Saúde Coletiva*, 25 (2): 585- 594. https://doi.org/10.1590/1413-81232020252.10882018

Dhawan, M., et al. (2022). Immunomodulatory effects of zinc and its impact on covid-19 severity. *Annals of Medicine and Surgery*, 77 (?): 103638. https://doi.org/10.1016/j.amsu. 2022.103638

Goc, A., et al., (2022). Micronutrient combination inhibits two key steps of coronavirus (SARS-CoV-2) infection: viral binding to ACE2 receptor and its cellular expression. *J Cell Med & Nat. Health*. Published online 14 August 2020. https://www.jcmnh.org/micronutrient-combination-inhibits-two-key-steps-of-coronavirus-sars-cov-2-infection-viral-binding-to-ace2-receptor-and-its-cellular-expression/

Gomes, A.M., etal. (2017). Consumo de suplementos alimentares por praticantes de atividades físicas de uma academia de Cananéia –SP. *Revista Saúde em Foco*, (9): 335 -363. https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/041_consumo.pdf

Gröber, U., & Holick, M.F. (2022). The coronavirus disease (covid-19) – a supportive approach with selected micronutrients. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 92 (1): 13-34. https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000693.

Hampshire, A., et al. (2022). Multivariate profile and acute- phase correlates of cognitive deficits in a covid-19 hospitalised co hort. *e Clinical Medicine*, 47: 101417. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101417.

Hernández, A., et al. (2020). Dos terapias conocidas podrían ser efectivas como adyuvantes en el paciente crítico infectado por COVID-19. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 67(5): 245-252. https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.03.004

Hemila, H. (2017). Vitamin C supplementation and common cold symptoms: factors affecting the magnitude of the benefit. *Medical Hypotheses*, 52 (2): 171-178. https://doi.org/10.1054/mehy.1997.0639

Hiedra, R., Lo, K.B., Elbashabsheh, M., Gul, F., Wright, R.M., Albano, J ., Azmaiparashvili, Z., Patarroyo Aponte, G. (2020).The use of IV vitamin C for patients with COVID-19: a case series. *Expert Rev Anti Infect Ther,* 18 (12):1259-1261. https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1794819

Hott,M.C.M. (2022). Covid-19: Vacina boa é a aplicada de forma adequada. *J Health Biol Sci*.,10(1):1-3. https://doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v10i1.4041.p1-3. 2022

Kelleni, M.T. (2021). Resveratrol-zinc nanoparticles or pterostilbene-zinc: potential covid-19 mono and adjuvant therapy. *Biomedicine Pharmacotherapy*, 139. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111626

Kratz, D.B., Silva,G.S., Tenfen,A. (2018). Deficiência de vitamina D (250h) e seu impacto na qualidade de vida: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 50 (2). https://doi.org/10.21877/2448-3877.201800686

Kumar, R., Rathi, H., Haq, A., Wimalawansa, S.J., Sharma, A.(2021). Putative roles of vitamin d in modulating immune response and immunopathology associated with covid-19. *VirusResearch*,15 (292): 198235. https://doi.org/10.1016/j.virusres. 2020. 198235

Lana,R.M., Coelho,F.C., Codeço,C.T., Gomes,M.F.C., Cruz,O.G., Bastos,L.S.,V illela,D.A.M. (2020). Emergência do novo coronavírus (SARS-cov-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. *Cadernos de Saúde Pública*, 36 (3). https://doi.org/10.1590/0102-311X00019620

Lima,P.A.V., Lima,P.A.V., Costa,R.D., Silva,M.P., Souza Filho,Z.A., Souza,L.P.S., Fernandes,T.G. Gama, A.S.M. (2022). Automedicação entre estudantes de graduação do interior do amazonas. *Acta Paul Enferm*, 35: eAPE039000134. https://doi.org/10.37689/acta-ape/2022AO000134

Lindemann,I.L., Simonetti,A.B., Amaral,C.P., Riffel,R.T., Simon,T.T., StobbeJ.C., Acrani,G.O. (2021). Percepção do medo de ser contaminado pelo novo coronavírus. Jornal brasileiro de psiquiatria, 70 (1). https://doi.org/10.1590/0047-2085000000306

Lordan,R. (2021). Dietary supplements and nutraceuticals market growth during the coronavirus pandemic – implications for consumers and regulatory oversight. *Pharmanutrition*, 18: 100282. https://doi.org/10.1016/j.phanu.2021.100282

Maciel, E. da S., Lima, L.P. de, Quaresma, F.R.P., Adami, F., Sesti, L.F.C., Fonseca, F.L.A. (2022). Fatores associados à alteração de concentrações devitamina D em residentes quilombolas. *Comunicação em Ciências da Saúde*, 33(01). https://doi.org/10.51723/ccs. v33 i01. 904

Maria. Y.Y., & Junior, M. M. (2020). Principais mecanismos de ação do sistema imunológico e sua resposta relacionada a neurodegeneração de células do sistema nervoso central e periférico em situações de infecção viral. *Revista Intersaúde*, [s.l.], 1 (2): 129-144. https://doi.org/10.1590/S0365-05962004000600002

Martins, M. C. C., Oliveira, A. S. S. S., Sales, A. L. C. C. (2020). Zinco e doenças respiratórias virais: efeito na infecção do novo coronavírus. *Jornal de Ciênciasda Saúde do Hospital Universitário da UFPI*, 3 (4). https://doi.org/10.26694/jcs_hu-ufpi. v3 i1. 11210

Matos,A.L.(2022). Farmácia clínica e atenção farmacêutica: estratégias de apoio à farmacoterapia na pandemia de covid-19. [Trabalho de Conclusão de Curso].Universidade Federal do Amazonas. https://riu.ufam.edu.br/bitstream/prefix/6220/2/TCC_ArianeLopesdeMatos.pdf

Niedzwiecki, A., &Rath, M. (2021). Scientific basis of micronutrient applications as an effective, safe, and affordable global public health strategy to help control the coronavirus pandemic. *Journal of Cellular Medicine and Natural Health.* https://jcmnh.org/wp-content/uploads/2021/07/REVIEW-PAPER-DR-NIEDZWIECKI_250121_EN.pdf

Nunes, M. B. M. , et al. (2021). O Papel da Vitamina C no Sistema Imunológico e na Prevenção de Resfriados Comuns: Uma Revisão Narrativa/ The Role of Vitamin C in the Immune System and the Prevention of Common Colds: A Narrative Review. *Journal Archives of Health*, [S.l.], 2 (4): 1280–1283. Disponível em: https://ojs.latinamericanpublicacoes.com.br/ojs/index.php/ah/article/view/622. Acesso em: 28 oct. 2023.

Oliveira, A. de F. de F. de, et al. (2020). A importância da alimentação saudável e estado nutricional adequado frente a pandemia de Covid-19/ The importance of healthy eating and adequate nutritional status in the face of the Covid-19 pandemic. *Brazilian Journal of Development*, 6 (9): 66464–66473. https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-181

Oliveira, A. C. de, Lucas, T. C., & Iquiapaza, R. A. (2020). O que a pandemia da Covid-19 tem nos ensinado sobre adoção de medidas de precaução?.In SciELO Preprints. https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0106.

Oliveira, J. V. L. et al. (2021). A automedicação no período de pandemia de Covid-19: revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 10 (3). https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13762.

Oliveira, S.doN. (2022). Automedicação, influências e todos seus efeitos durante o período da pandemia do COVID-19. 31f. [Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Farmácia, Departamento de Farmácia]. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/48291

Pena,H.C., etal. (2021). Suplementação de vitamina d: uma estratégia no combate à covid-19?/ Vitamin d supplementation: a strategy in combating covid-19?. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(3): 11134–11148. https://doi.org/10.34119/bjhr v4 n3- 119

Penso,C. (2022). Efeito da Suplementação de Zinco na Diarreia e na Pneumonia – Revisão Sistemática. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. http://hdl.handle.net/10183/240557

Rocha, A. L. R. da. (2014). Uso racional de medicamentos. [Monografia]. Instituto de Tecnologia em Fármacos, Curso de Especialização em Tecnologia Industrial Farmacêutica.Fundação Oswaldo Cruz,Rio de Janeiro. https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/11634/25.pdf;jsessionid=BB98D4626A5CEDA2615F165ABBF34DC6?sequence=1

Rodrigues, B. B., et al. (2019). Vitamina D na regulação do organismo humano e implicações de sua deficiência corporal/ Vitamin D in the regulation of the human body and implications of its body deficiency. *Brazilian Journal of Health Review,* 2 (5): 4682–4692. https://doi.org/10.34119/bjhrv2n5-067

Rodrigues, C.P., Fonseca, L.D., Neumann, K.R., & Morais, P.B. (2021). O papel da vitamina D no sistema imunológico e suas implicações na imunidade inata e adquirida. *Revista Conjecturas*, 19 (01). https://doi.org/10.53660/inter-150-s308

Sales, A.N.D. (2021). Importância da vitamina D em Covid-19. *RevistaI bero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 7 (7): 1060-1081.

Sandim, D.B., et al. (2022). Avaliação da assistência farmacêutica em farmácias comunitárias em tempos da Covid-19 na cidade de Belém/PA. *Research, Society and Development*, 11 (1): e48811125156. http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i1.25156

Santos, E. C. O., Mayr Kalbermatter, E. R., Santana, E. C., Souza, L. de, & Marcilio, P. E. (2022). Automedicação,Covid-19 e pandemias históricas. *Recima 21- Revista Científica Multidisciplinar*, *3* (1), e311044. https://doi.org/10.47820/recima21. v3 i1. 1044

Santos,M.F.S.,etal.(2020).Vitamina d durante a pandemia da covid-19: mudanças dos hábitos alimentares. *Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria*, 24 (3). https://www.revneuropsiq.com.br/rbnp/article/view/718/226

Shakoor, H., Feehan, J., Al Dhaheri, A.S., Ali, H.I., Platat, C., Ismail, L.C., Apostolopoulos, V., Stojanovska ,L. (2021). Immune-boosting role of vitamins D, C, E, zinc, selenium and omega-3 fatty acids: could they help against covid-19?. *Maturitas*, 143 (?): 1-9. https://doi.org/10.1016/j.maturitas. 2020. 08. 003

Silva, L. D., et al. (2021). Relação entre ingestão de vitamina c e enzimas antioxidantes em mulheres obesas. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 10 (3): e43810313489.http://dx.doi.org/10.33448/rsd- v10 i3. 13489

Silva, L. V., & Souza, S. V. C. de. (2016). Qualidade de suplementos proteicos: avaliação da composição e rotulagem. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 75 (1703): 1-17.http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial75_completa/artigos-separados/1703.pdf

Silva, M.E.C.da. (2022). Análise do uso de suplementos de vitaminas C e D e Zinco durante a pandemia da Covid-19. [Monografia]. Universidade Federal de Campina Grande. http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/26631

Sousa, L. O. de, Silva, R. G. da, Rodrigues, D. B. S., Cardoso, A. V. S., Freitas, A. S., Cruz, B. R. dos S., Conceição, R.M.da, & Campos, D.C. dos S. (2021). Alimentação e imunidade: o papel dos alimentos na redução das complicações causadas pelo Covid-19 / Diet and Immunity: the role of food in reducing complications caused by Covid-19. *Brazilian Journal of Development*, 7(4), 38795–38805. https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-372

Souza,K.G., Santos,P.L., Marques,R.F.C., Jafelicci Jr,M., Santos,F.A., Magdalena.A.G. (2018).A influência do zinco no reparo ósseo: uma revisão de literatura. *Revista Virtual de Química*, 10 (3): 474-486.https://doi.org/10.21577/1984-6835.20180036

World Health Organization (2019). *Coronavirus Disease (Covid-19) Pandemic*.https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/coronavirus-disease-(covid-19)

A UTILIZAÇÃO DA GLUTAMINA PARA O TRATAMENTODA SÍNDROME DO INTESTINO IRRITÁVEL

Data de aceite: 01/04/2024

Renata Aparecida Castelo Lucena

Roberta Batista Costa

Marcelo Oliveira Holanda

Fernando César Rodrigues Brito

Natalia do Vale Canabrava

Carla Laíne Silva Lima

Sandra Machado Lira

RESUMO: Introdução: a síndrome do intestino irritável é uma doença crônica e funcional que se manifesta entre diferentes sinais e sintomas, tais como desconforto gastrointestinal e alterações no hábito intestinal e nas características das fezes. Alguns grupos de alimentos são vistos como possíveis precursores desses desconfortos, como os FODMAPS (Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols). O mecanismo fisiopatológico e o tratamento dessa doença ainda não estão totalmente desvendados. Tendo em vista essa crescente prevalência,estudos científicos têm mostrado um maior interesse em estudar o papel daglutamina para o melhor tratamento da Síndrome do Intestino Irritável (SII). **Objetivo:** Buscar evidências científicas da utilização da glutamina como tratamento eficaz para a Síndrome do Intestino Irritável (SII). **Metodologia:** trata-sede uma revisão integrativada literatura, constituída por 7 artigos originais. A busca dos estudos foi realizada na base de dados do PubMed e ScienceDirect, compreendendo artigos originais dos últimos 6 anos, utilizando os seguintes descritores, de forma isolada ou combinada: Síndrome do Intestino Irritável, dieta restrita em FODMAP, dieta FODMAP e glutamina. **Resultados:** observou-se que os resultados das pesquisas quanto à síndrome, divergiam bastante, pois houveram artigos quemostraram resultados positivos e outros que não tinham resultados com o uso da glutamina. **Conclusão:** De fato, o uso da glutamina no tratamento da SII, vem sendo bastante evidenciada e estudada atualmente nos meios científicos, contudo não se pode afirmar de forma consensual os reais efeitos que a sua utilização proporciona na vida dos pacientes, sendo de forma interessante, que seja realizado futuramente uma visão mais abrangente acerca da utilização de

glutamina no tratamento da síndromedo intestino irritável.
PALAVRAS-CHAVE: Síndrome do intestino irritável, FODMAPs, glutamina.

THE USE OF GLUTAMINE FOR THE TREATMENT OF IRRITABLE BOWEL SYNDROME

ABSTRACT: Introduction: irritable bowel syndrome is a chronic and functional disease that manifests itself as different signs and symptoms, such as gastrointestinal discomfort and changes in bowel habits and stool characteristics. Some food groups are seen as possible precursors to these discomforts, such as FODMAPS (Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharidesand Polyols). The pathophysiological mechanism and treatment of this disease are not yet fully understood. In view of this growing prevalence, scientific studies have shown greater interest in studying the role of glutamine for the best treatment of Irritable Bowel Syndrome (IBS). **Objective:** Search for scientific evidence on the use of glutamine as an effective treatment for Irritable Bowel Syndrome (IBS). **Methodology:** this is an integrative literature review, consisting of 7 original articles. The search for studies was carried out in the PubMed and ScienceDirect database, comprising original articles from the last 6 years, using the following descriptors, alone or in combination: Irritable Bowel Syndrome, FODMAP- restricted diet, FODMAP diet and glutamine. **Results:** it was observed that the resultsof research regarding the syndrome differed greatly, as there were articles that showed positive results and others who hadno results with the use of glutamine.**Conclusion:** In fact, the use of glutaminein the treatment of IBS has been widely highlighted and studied currently inscientific circles, however, it is not possible to consensually state the real effectsthat its use provides in the lives of patients, being interesting. , that a more comprehensive view of the use of glutamine in the treatment of irritable bowel syndrome be carried out in the future.
KEYWORDS: Irritable bowel syndrome, FODMAPs, glutamine.

INTRODUÇÃO

A síndrome do intestino irritável é caracterizada por se tratar de uma doença crônica e funcional, que ataca o sistema gastrointestinal e vem sendo uma das doenças mais diagnosticadas mundialmente, sendo 10 a 20% de adultos ejovens apresentando sintomas associados a essa síndrome (RADOVANOVIC-DINIC B, et al. 2018). Na América do Sul, atinge cerca de 21% dos pacientes,enquanto no Brasil, em torno de 10% a 15% dos indivíduos são portadores da síndrome. Sobretudo, há uma prevalência entre o sexo feminino e em jovens, maior mente entre 30 e 50 anos de idade (WGO GLOBAL GUIDELINES, 2015; NADAIR R, et al., 2017).Os sintomas apresentados são caracterizados pordores e/ou desconfortos abdominais e alterações nas fezes. Além disto, há também distensão abdominal e diminuição na frequência de defecação (FERNANDES M. et al, 2020).

O diagnóstico da síndrome do intestino irritável (SII), se dá de acordo com os critérios ROMA IV, na qual, os pacientes apresentam dores abdominais por pelo menos 1 dia na semana, nos últimos 3 meses, associados com desconfortos, crises de diarreia,

constipação e alteração da frequência na defecação (HERDON CC, et al. 2020). Os critérios ROMA IV, é divido em 4 classes, com alterações intestinais: com presença de constipação (SII-C), com diarreia (SII- D), com padrão misto, sendo, diarreia e constipação (SII-M), e aqueles que não conseguem classificação (BONETTOS, et al. 2021).

Os profissionais relatam que uma má alimentação, rica em FODMAPs (Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols), mau estilo de vida, baixa ingestão de líquidos e atividade física e pós infecção podem ser as causas dessa doença (PORTINCASA P, et al, 2020). A fisiopatologia da SII ainda não é totalmente compreendida, porém é uma doença multifatorial. Isso,porque, os sinais que compõem a fisiopatologia são; interações no eixo intestino- cérebro, hipersensibilidade visceral, motilidade do trato intestinal modificadas, baixa imunidade, microbioma intestinal alterada, oque acarreta disbiose e hipersensibilidade intestinal (COLOMIEER E, et al.2022).

Os FODMAPS são definidos como, o conjunto de alimentos fermentáveis que são mal absorvidos pelo nosso organismo e que podem causar desconforto intestinal, são caracterizados por serem hidratos de carbono de cadeia curta, consequentemente, sua absorção é diminuída pelo intestino, trazendo malefícios, para algumas pessoas, pois ficarão espontaneamente no intestino e sendo rapidamente transformado em elementos fermentáveis, ocasionando sintomas da síndrome do intestino irritável (SII) em pessoas sensíveis. Os FODMAPs são encontrados em alimentos como, frutanos, galactanos, lactose,frutose, sorbitol ou manitol . Assim, a dieta com limitação deles tem mostrado importância para o tratamento da SII, já que, a restrição de alimentos queapresentem alto teor de FODMAPS, pode diminuir os sintomas como inchaços, gases e dores abdominais (DIOGOPAULO, et al. 2020).

O tratamento da síndrome do intestino irritável (SII), normalmente trata o sintoma predominante apresentado pelo paciente e tem como alvo a fisiopatologia, como trânsito acelerado ou hipersensibilidade visceral (MAYOCLIN PROC, 2018).

A glutamina é um aminoácido não essencial, isso quer dizer que o próprio corpo produz (LOPES PAULO F, 2005). Atualmente, a glutamina está sendo estudada, para mostrar a provável eficácia no tratamento de doenças do trato gastrointestinal, assim, como também, é usada em tratamento oncológico. Age promovendo a impermeabilidade intestinal, melhorando as inflamações, sendo como um antioxidante, já que em processos de estresse do corpo, o estoque deste aminoácido acaba sendo suspenso no tecido sanguíneo. Ela é uma fonte energética necessária para os macrófagos, linfócitos e outras células do sistema imunológico, sendo assim importante para o auxílio da barreira imunológica (RASTGOO S. et al, 2021).

Segundo Hamm (2022), a glutamina age melhorando a saúde do intestino, na manutenção da microbiota e do epitélio intestinal. Além disso, aumenta a hipermeabilidade intestinal (significa que, o intestino fica permeável ou fracoentre células do trato gastrointestinal, fazendo com que bactérias patogênicas se instale), também faz com que

haja uma melhora da saúde imunológica, poisa glutamina tem propriedades antioxidantes. Então, a modulação da glutamina pode fazer com que haja a melhora da constipação e da função intestinal, além da melhora na defecação, na consistência das fezes, e na maior frequência, durante o dia a dia. Uma vez que, esse tratamento faz com que haja uma melhor qualidade devida, podendo reduzir significativamente as principais queixas relacionadas à Síndrome do Intestino Irritável (SII), esse estudo visa enfatizar os efeitos benéficos do tratamento para essa doença (RASTGOO S. et al, 2021; LOBATO C,et al. 2019).

METODOLOGIA

A busca dos artigos foi realizada de forma virtual, em periódicos cadastrados nas bases dedados PubMEd e ScienceDirect, utilizando os seguintes descritores, de forma isolada ou combinada: Síndrome do Intestino Irritável, dieta restrita em FODMAPs, dieta FODMAPs e glutamina. Conforme necessidade metodológica foram determinados os critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos estudos. Desse modo, foram incluídos apenas artigos originais, com conteúdo disponívelna íntegra, abordando pesquisas desenvolvidas somente com adultos e com os sintomas presentes, publicados nos últimos 6 anos (2017-2023), em língua portuguesa ou inglesa e que apresentavam coerência com o objetivo dessa revisão. Os critérios de exclusão foram: artigos com disponibilidade apenas de resumo, que não relacionam asíndrome do intestino irritável ou glutamina e artigos de revisão, além disso, os critérios de inclusão foram: artigos originais, com conteúdo disponíveis na íntegra, nos anos de 207-2023, com adultos de 18-70 anos de idade, com sintomas presentes da síndrome, em lingua inglesa ou portuguesa.

Inicialmente, os artigos encontrados na busca foram selecionados com base na leitura dos títulos e resumos, sendo escolhidos aqueles que já continham nesses dois critérios uma relação nítida com o objetivo e o tema proposto. Posteriormente, os artigos selecionados foram buscados na íntegra, online, nas bases de dados pesquisadas. Em seguida, a triagem se deu através da leitura na integralidade das publicações, resultando na exclusão dos artigos cujo conteúdo não se adequou à finalidade desta revisão.

A análise e síntese dos resultados encontrados nos estudos incluídos nesta revisão foram feitas de modo descritivo. Foi elaborada uma planilha específica,com objetivo de organizar e compilar os principais dados relativos aos artigos,formando um banco de dados de fácil acesso e manejo. A planilha contempla os seguintes itens: títulos, autores, ano, objetivo do estudo, resultados encontrados e conclusão.

Este estudo não apresentou necessidade de submissão e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, visto que os artigos manipulados são de livre acesso e não apresentam dados sigilosos. Os demais aspectos éticos serãorespeitados, na medida em que todos os artigos utilizados serão devidamente referenciados com seus respectivos autores.

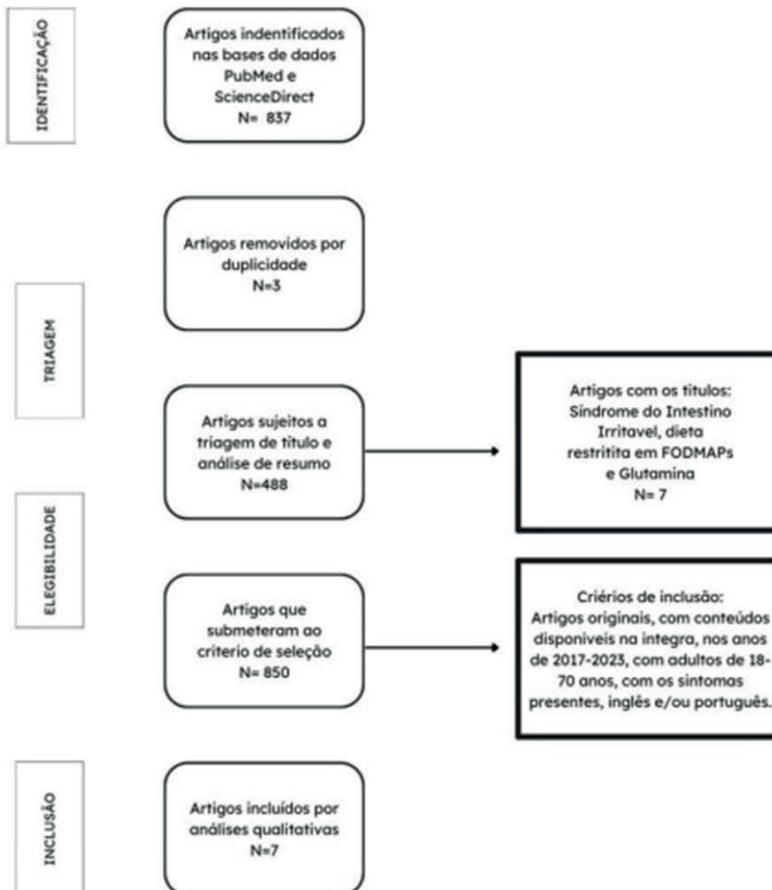



Tabela 1. Fluxograma da análise de estudos e inclusão.

Fonte: Autores

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa bibliográfica resultou inicialmente em 19 artigos, todos da base de dados PubMEd e ScienceDirect. Após a aplicação dos critérios metodológicos pre estabelecidos, 7 artigos originais permaneceram nesta revisão integrativa,todos em língua inglesa ou portuguesa.

Nome do artigo	Autores Local (Ano)	Número da amostra/intervenção	Objetivo	Resultados	Conclusão
Gut Microbiota Manipulation in Irritable Bowel Syndrome.	Tarek Mazzawi, Suiça, (2022).		A melhora significante dos sistomas da SII, quando correlacionado a manipulação da microbiota instestinal.	O estudo indica que uma microbiota intestinal desequilibrada, conhecida como disbiose, pode ser responsável pela manifestação de sintomas da síndrome do intestino irritável (SII). Em decorrência disso, a manipulação da microbiota intestinal tem se estabelecido como uma abordagem terapêutica emergente nos últimos dez anos, visando melhorar os sintomas da SII.	Existem evidências plausível de que o desequilíbrio da microbiota intestinal executar um papel fundamental na fisiopatologia da síndrome do intestino irritável (SII). assim como existe diversas abordagem não medicamentosa que veem trazendo efeitos benefícos para a melhora dos sintomas presente na SII. A manipulação do amibente interno do intestino não apenas afeta a composição da microbiota intestinal.
Low FODMAP diet reduces gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome and clinical response could be predicted by symptom severity: A randomized crossover trial.	Joost P. Algera, et al. EUA (2022).	Numero de amostra 47.	O ensaio objetiva confrontar os efeitos de dietas com teor baixo versus moderado de FODMAP nos sintomas gastrointestinais (GI) e nos hábitos intestinais, e identificar possíveis preditores de resposta clínica a uma dieta baixa em FODMAP e sensibilidade aos FODMAP na SII.	Foi encontrado bons resultados em relação aos sintomas quando se trata da intervenção com baixo FODMAP, mas não após intervenção moderada com FODMAP.	O estudo identificou que houve efeitos positivos, quando se tratando de uma dieta pobre em (FODMAP), Já nao havendo efeitos comparado a um dieta moderada em (FODMAP).
Fermentable oligo-, di-, monosaccharides, and polyols (FODMAPs), but not gluten, elicit modest symptoms of irritable bowel syndrome: a double-blind, placebo-controlled, randomized three-way crossover trial	Elise Nordin, et al (2022).	Numero de amostras 110. Desenho cruzado duplo-cego, controlado por placebo, randomizado, mostram que dieta com FODMAPS aumentam os sintomas da SII.	mostrar como uma dieta de alta oferta de FODMAP pode aumentar os efeitos e sintomas da SII, aplicado por um sistema de de pontuação de gravidade (IBS-SSS)	195 participantes apenas 110 foram selecionados para o estudo, os demais foram retirados pois nao se encaixavam nos criterios, como PA elevada, IMC elevado, uso de antibióticos. A dieta com elevado FODMAP, aumentaram as dores abdominais, piora do habito e frequência de fezes.	esse estudo comprovou que alimentos altos em FODMAPs pioram os sintomas e efeitos da SII, como dor e distensão abdominal. Ademais mostrou que a exclusão desses alimentos, podem melhorar os efeitos da SII, assim é necessário que haja maiores investigações para avaliar causas e respostas entre os indivíduos.
Glutamine Supplementation Enhances the Effects of a Low FODMAP Diet in Irritable Bowel Syndrome Management.	Samira Rastgoo et al. (2021)	estudo randomizado, duplo-cego, ensaio clínico controlado por placebo para avaliar a possível superioridade da adição de glutamina suplemento à dieta de oligo-di-monossacarídeos e polióis de baixa fermentação (FODMAP) em pacientes com síndrome do intestino irritavel	o estudo objetiva realizar um ensaio randomizado, para verificar a ultilizacao da glutamina associado a uma dieta baixa em (FODMAPS).	o estudo foi composto por 50 pacientes, com 22 participantes de cada grupo completando o protocolo de estudo. No grupo da glutamina Houve uma mudança significativa na pontuação total para gravidade da SII e insatisfação com a defecação. e distúrbios sociais.	este é um ensaio randomizado, duplo-cego e controlado por placebo. o estudo comprova que a adicao de suplemento como a glutamina na dieta, apresenta resultados positivos logo associado a uma dieta baixa em (FODMAPS).

Adherence to diet low in fermentable carbohydrates and traditional diet for irritable bowel syndrome	Egbert Clevers Ph.D, et al. (2020)	Numero de amostra 66. estudo randomizado com sessenta e seis paciente.	o estudo objetiva a aquisição de uma dieta pobre em carboidratos fermentáveis, grupos alimentares de difícil reposição e determinantes dietéticos da melhora dos sintomas na SII.	A adesão de uma dieta pobre em FODMAP, Apresentou em tudos os pacientes resultados positivos, em relação a diminuição dos sintomas da SII. A maioria dos produtos com alto teor de FODMAP foram substituídos por equivalentes com baixo teor de FODMAP.	Concluimos que o efeitos foram eficiente numa dieta baixa em FODMAP e abaixo do ideal para a dieta IBS tradicional. as duas dietas apresentam dificuldade em certos grupos de alimentos são difíceis de substituir (especialmente lanches, confeitos, café e álcool). Orientações dietéticas rigorosas podem ajudar os pacientes a moldar suas dietas e, assim, otimizar a melhora dos sintomas.
Randomised placebo-controlled trial of dietary glutamine supplements for postinfectious irritable bowel syndrome	Meghan L, et al. (2019)	Numero de amostra 54. um estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo, com duração de 8 semanas para avaliar a eficácia e segurança da terapia oral com glutamina em pacientes que desenvolveram SII-D com aumento da permeabilidade intestinal após uma infecção entérica.	mostrar os resultados da suplementação da glutamina, no quadro pós infecciosos, mostrando assim a sua eficiencia.	O estudo foi realizado com 54 individuos e apresentando resultados beneficos, na diminuição dos sintomas assim como na diminuição das evacuações.	Pacientes com sindrome de intestino irritavel, com quadro pós infeccioso, apresentou melhora dramatica e segura na SII, quando se tratando da ultilizacao da glutamina durante esse periodo
Diet in Irritable Bowel Syndrome (IBS): Interaction with Gut Microbiota and Gut Hormones	Magdy El-Salhy et al, (2019).		mostrar que a dieta ela não só desempenha um papel fisiopatologico da doença mais como tambem uma melhora importatissima nos sintomas e ainda prover uma qualidade de vida para o paciente.	Uma dieta baixa em (FODMAP) e o transplante de microbiota fecal , pode restaurar as células endócrinas intestinais ao nivel de indivíduos saudáveis. durante o estudo identificou-se que a dieta atua como um prebiótico, promovendo o crescimento de certos tipos de bactérias. a alimentação tambem é um fato muito relevando pois sua variedade gerar muitos subprodutos, logo esses podem atuar nas células-tronco de uma forma que causa uma diminuição nas células-tronco intestinais e, portanto, uma diminuição no número de células endócrinas.	a função instetinal depende é regurlamentada por hormonios, logo a dieta tem um papel importantissimo pois, as proporções de proteínas, carboidratos e gorduras na dieta e, consequentemente, no lúmen intestinal, determinam quais hormônios são liberados. para que assim faça a regulação do intestino corretamente.

Tabela 2- Apresentação da síntese dos artigos incluídos na revisão

No que se refere ao objetivo desta revisão, observou-se, que os resultados dos estudos relacionados ao uso da glutamina para o tratamento da síndrome, são bastante diversificados, desde artigos que mostram resultados lógicos e estatisticamente significativos ao relacionar estado de glutamina ou utilizaçãocoma SII, há também outros estudos que não relatam ou não fizeram nenhuma associação com o uso da glutamina como um tratamento.

De fato os efeitos da glutamina no tratamento da síndrome do intestino irritável, ainda não são totalmente consistentes, mesmo não havendo comprovações a esse respeito, há estudos que mostram um melhor embasamento entre a suplementação de glutamina no tratamento da SII, mostrando efeitos, tais como, melhora da permeabilidade intestinal, diminuição de bactérias e toxinas depois de alguma lesão intestinal (ZHOU Q, et al. 2018). Além disso, há também diminuição dos gases, melhora na forma das fezes e frequência de defecação,há uma atenuação das dores abdominais e evolução da qualidade de vida do indivíduo (FRENTE NUTR. 2021).

As pesquisas que aplicaram intervenção com a utilização da glutamina mostraram diversos desfechos, alguns não citaram a suplementação em relação ao tratamento e outros chegaram a conclusão que há uma melhora da qualidade de vida, diminuição dos sintomas, alteração na frequência e consistência das fezes (RASTGOO S, et al. 2021). Ademais, é visto que existe uma inflamação de baixo grau, em indivíduos portadores da SII, principalmente, pacientes com diminuição da impermeabilidade intestinal, sendo que a glutamina tem efeitos como anti inflamatórios, assim, inibindo a ligação do NFKb (fator nuclear) e TNF- ª e interleucinas 8 (IL-8), (RASTGOO S, et al.2021).

Quando em momentos de estresses do corpo ou processos inflamatório e/ou patologias, a glutamina é reduzida,ocorre um aumento da permeabilidade intestinal e diminuição da barreira imunológica, fazendo com que o indivíduo tenha uma piora de sintomas referentes a doença, no caso a SII (Síndrome doIntestino Irritável). Um estudo, randomizado controlado por placebo, duplo-cego mostrou que a utilização de 15g/dia de glutamina por 3 semanas, já é interessante para mudança dos sintomas apresentados, tais como, melhora na defecação e frequência, diminuição de dores abdominais e aumento da barreira imunológica (RASTGOO S, et al. 2021).

Outro estudo, randomizado, duplo-cego, controlado por placebo, com 54 indivíduos, mostrou de que a suplementação de glutamina de 5g/dia durante 8 semanas, apresentou diminuição nos escores do critério ROMA IV, melhora doformato das fezes de acordo com a escala de Bristol, alterações na frequênciade evacuações e diminuição da permeabilidade intestinal (ZHOU Q, VERNE ML, CAMPOS JZ, 2019).

Alguns outros estudos elucidam que há uma necessidade de uma intervenção nos hábitos alimentares dos pacientes, como alimentos que são altamente fermentativos sendo FODMAPs (Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols), sendo excluídos, pois podem intensificar os sintomas deles. Existem alguns estudos

clínicos randomizados que sugerem que seguir uma dieta baixa em FODMAPs diminui os sintomas causados pela SII (Síndrome do Intestino Irritável), como inchaço, flatulências e dores abdominais (MAZZAWIT, 2022).

Posteriormente, os estudos também mostram que após um determinado tempo, poderá reintroduzir aos poucos cada produto dos FODMAPs, e deveficar sempre atento para aceitação dos indivíduos. Dessa forma, a dieta baixa em FODMAPs comprovam potencialmente que há uma redução dos sintomaspor um momento em alguns pacientes portadores da SII (CLEVERS E, et al.2020). Desse modo, outro estudo mostrou que uma dieta baixa em FODMAPs juntamente com a utilização de glutamina há uma melhora do quadro clínico da SII (RASTGOO S, et al. 2021).Porém precisa-se de mais estudos que elucidem melhor esse tratamento da SII.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da glutamina para o tratamento da SII vem sendo bastante evidenciada e estudada no meio científico, contudo, apesar da relevância que está assumindo e dos artigos originais já publicados, não se pode afirmar de forma direta os reais efeitos que a sua utilização ou suplementação dos níveis adequados proporcionam aos portadores da síndrome, visto que os resultados dos estudos são bem heterogêneos.

Ademais, mesmo com algumas incertezas acerca do uso da glutamina para tratamento da síndrome do intestino irritável, não resta dúvidas, pacientes portadores da síndrome, sofrem com a depleção de glutamina durante momentos de infecção ou inflamação, assim sendo possível pensar na utilização deste aminoácido para o devido tratamento e surgindo a possibilidade de se utilizar também como estratégia a dieta pobre em FODMAPs.

Assim, é de extrema importância do profissional nutricionista na realização da dieta restrita em FODMAPs, na aceitação do paciente e na reintrodução do grupos deve ser feita com o acompanhamento pelo mesmo, já que deve serpreparado de forma individualizada e sempre com atenção no momento da oferta dos alimentos, já que alguns pacientes não conseguem consumir determinados alimentos e/ou grupos de FODMAPs. Dessa forma, há uma grande necessidade de um nutricionista na execução da dieta.

REFERÊNCIAS

BONETTOS, et al. RECENT ADVANCES IN THE TREATMENT OF IRRITABLE BOWEL SYNDROME. INTERNAL MEDICINE, 2021. V. 131, 7-8. DOI:10.20452/pamw.16067.

CLEVERS EGBERT, et al. ADHERENCE TO DIET LOW IN FERMENTABLE CARBOHYDRATES AND TRADITIONAL DIET FOR IRRITABLE BOWEL SYNDROME. NUTRITION, 2020. V.73, 110719. DOI:https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110719. DISPONIVEL EM: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0899900720300022.

DALE, H, RASMUSSEN S, ASILLER O, LIED G. PROBIOTICS IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME; ANUP-TO-DATE SYSTEMATIC REVIEW .NUTRIENTS, 2019. SEP; 11(9), 2048. DOI:http://dx.doi.org/10.3390/nu11092048.

FERNANDES MC. et al. SÍNDROME DO INTESTINO IRRITÁVEL: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO. REV ELETRÔNICA ACERVO SAÚDE, V.12, N.5, P.E2964, 23ABR. 2020. DOI:https://doi.org/10.25248/reas.e2964.2020. DISPONIVEL EM: https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/2964. ACESSOEM:6MAR.2023.

FORD A. et al. SYSTEMATIC REVIEW WITH META-ANALYSIS: THE EFFICACY OF PREBIOTICS, PROBIOTICS, SYNBIOTICS AND ANTIBIOTICSIN IRRITABLE BOWEL SYNDROME. AP&T ALIMENTARY PHARMACOLOGY AND THERAPEUTICS, V.48, P.1044-1060, 2018. DISPONÍVEL EM: http://dx.doi.org/10.1111/apt.15001 ACESSO EM: 5.JUN.2023.

HAMME.GLUTAMINE AND IBS. FOOD GUIDES, ATLANTA, 27JUL.2022. DISPONÍVEL EM: https://foodguides.com/blogs/from-the-experts/glutamine-andibs. ACESSOEM: 12 MAI.2023.

JOOST A, et al. LOW FODMAP DIET REDUCES GASTROINTESTINAL SYMPTOMS IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME AND CLINICAL RESPONSE CAN BE PREDICTED BY SYMPTOM SEVERITY: A RANDOMIZED CROSSOVER TRIAL. CLIN NUTR. 2022. DEZ; 41(12):2792-2800. DOI:10.1016/j.clnu.2022.11.001. PMID: 36384081.

SHALY M, HATLEBAKK J, HAUSKENT. DIET IRRITABLE BOWEL SYNDROME (IBS): INTERACTION WITH GUT MICROBIOTA AND GUT HORMONES. NUTRIENTS, 2019. MDPI: https://www.mdpi.com/2072-6643/11/8/1824.

SILVA M., et al. DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA SINDROME DO INTESTINO IRRITAVEL: REVISÃO SISTEMÁTICA .PARÁ RESEARCH MEDICAL JOURNAL, BELÉM. V.4, P.1-8,2020. DOI:https://doi.org/10.4322/prmj.2019.041. DISPONÍVEL EM: https://prmjournal.emnuvens.com.br/revista/article/view/59. ACESSO EM: 8 MAI. 2023.

SPERBER A. et al. WORLD WIDE PREVALENCE AND BURDEN OF FUNCTIONAL GASTROINTESTINAL DISORDERS, RESULTS OF ROME FOUNDATION GLOBAL STUDY. GASTROENTEROLOGY. 160(1), 99-114.E3,1 JAN. 2023. DOI:https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.04.014. DISPONÍVEL EM: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001650852030487X.

MAZZAWI T. GUT MICROBIOTA MANIPULATION IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME. MICROORGANISMS, 2022, JUN 30; 10(7). DOI:https://doi.org/10.3390/microorganisms10071332.

NORDIN E, BRUNIUS C, LANDBERG R, HELLSTROM P; FERMENTABLE OLIGO–DI-MONOSACCHARIDES, AND POLYOLS (FODMAPs), BUT NOT GLUTEN, ELICIT MODEST SYMPTOMS OF IRRITABLE BOWEL SYNDROME: A DOUBLE-BLIND, PLACEBO-CONTROLLED, RANDOMIZED THREE-WAY CROSSOVER TRIAL. THE AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION, 2022, V.115, E.2 P.344-352. DOI:https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab337.

OKOYE O. IS IT GOOD TO TAK EL-GLUTAMINE FOR IBS. HEALTH MATCH, EUA. 2022. DISPONIVEL EM: https://healthmatch.io/irritable-bowel-syndrome/lglutamine. ACESSO EM: 12 MAI. 2023.

OLIVEIRA P, REIS J, REIS M, FERREIRA S, CANDELÁRIA A.; A DIETA COM RESTRIÇÃO DE FODMAP REDUZ OS SINTOMAS NA SÍNDROME DO INTESTINO IRRITÁVEL? UMA REVISÃO BASEADA NA EVIDÊNCIA. REV PORTUGUESA DE MEDICINA GERAL E FAMILIAR, V.36, P126-34, 2020. DOI: https://doi.org/10.32385/rpmgf. v36 i2.12545. DISPONIVEL EM: https://rpmgf.pt/ojs/index.php/rpmgf/article/view/12545. ACESSO EM: 5 MAI. 2023.

RASTGOO S., et al. GLUTAMINE SUPPLEMENTATION ENHANCES THE EFFECTS OF A LOW FODMAP DIET IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME MANAGEMENT.FRONT. NUTR. IRÃ, 2021. DOI: https://doi.org/10.3389/fnut.2021.746703. DISPONIVEL EM: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2021.746703/full. ACESSO EM: 9 MAR. 2023.

ZHOU Q. et al. RANDOMISED PLACEBO-CONTROLLED TRIAL OF DIETARY GLUTAMINE SUPPLEMENTS FOR POST INFECTIOUS IRRITABLE BOWEL SYNDROME. GUT. 2019, 219; 68:996-1002. DOI: 10.1136/gutjnl-2017-315136 DISPONIVEL EM: https://gut.bmj.com/content/68/6/996.

RESENHA: UMA ABORDAGEM NUTRICIONAL NO QUE TANGE A DEPRESSÃO

Data de aceite: 01/04/2024

Ana Evelyn Tavares do Nascimento
Acadêmica do Curso de Nutrição da Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista – FAIP da Sociedade. Cultural e Educacional do Interior Paulista

Ricardo Alessandro Bôscolo
Docente do Curso de Nutrição da Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista – FAIP da Sociedade Cultural e Educacional do Interior Paulista

RESUMO: A depressão é uma patologia de caráter físico e mental. Que tem por sintomas tristeza persistente, falta de energia irritabilidade, impaciência, insônia ou sono em excesso, alterações no apetite, ansiedade e baixa autoestima. Podendo ser causada por vários fatores como biológicos, alimentares, aparência física, convívio social e hábitos de vida. O tratamento é um acompanhamento multidisciplinar incluem -se o acompanhamento médico, psicológico e também a terapia nutricional. O objetivo geral do trabalho foi entender de forma objetiva os benefícios, às vantagens e desvantagens e no que consiste a terapia nutricional bem como controle de sintomas da depressão além de formas de tentar preveni-los. Como objetivo específico foi quais os principais sintomas aqueles de maior incidência em pessoas com depressão? e como esses sintomas agridem o organismo tanto fisicamente quanto psicologicamente? O método utilizado foi uma revisão bibliográfica de caráter descritivo e qualitativo. O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou a análise em relação ao trastorno depressivo, bem como a influência da nutrição na sua prevenção, controle e amenização de sintomas. A terapia nutricional associado à depressão é um tratamento alternativo complementar, devendo ser associada a outros tratamentos para que em conjunto possam atuar na melhoria do trastorno depressivo.

TÍTULO DO ARTIGO RESENHADO

TERAPIA NUTRICIONAL NA DEPRESSÃO -COMO NUTRIR À SAÚDE MENTAL: Uma Revisão bibliográfica

21/12/2020

CONCLUSÕES

A depressão é uma patologia que afeta o sistema nervoso central gerando desordens psicológicas e acontece devido a diminuição de aminas biogênicas cerebrais responsáveis principalmente pelos Estados de humor da pessoa. No que se refere à alimentação entende -se que um organismo em equilíbrio de nutrientes é menos provável ao desenvolvimento de transtornos mentais.

Além disso, o consumo regular adequado de alguns nutrientes podem contribuir para a redução de processos de neurodegeneração aumentando assim, a proteção oxidativa bem como estimulando a sobrevida do surgimento, ou até do agravamento de sintomas depressivos é um tratamento alternativo complementar devendo, ser associado a outros tratamentos para assim em conjunto, melhorar o quadro depressivo.

CRÍTICAS

O artigo da autora Bárbara postal na época graduanda em nutrição nos permite fazer uma reflexão importante à cerca da depressão. Uma vez que, esta como mencionado no artigo deve ser interpretada como uma doença psicológica de caráter físico e mental. Além disso, conforme dito no trabalho o tratamento consiste em um acompanhamento multidisciplinar.

Ademais, a alimentação conforme abordado na revisão é uma das coisas mais afetadas uma vez que, causa sintomas negativos gerados por transtornos depressivos, o que acaba desenvolvendo muitas outras doenças, além de distúrbios alimentares. A partir da temática apresentada no artigo surge o questionamento no que tange à cerca da, terapia nutricional ser pouco usada no controle da depressão? no que diz respeito à, tratamentos relativos à distúrbios mentais, normalmente são medicamentos e psicoterápicos deixando de considerar o tratamento nutricional.

RECOMENDAÇÃO

O, artigo é recomendado para todos os profissionais da área da saúde tendo em vista, que o tratamento da depressão é multidisciplinar.

O, contexto social no qual ela escreveu o, artigo foi durante a pandemia da covid 19.período no qual o, sistema único de saúde entrou em colapso .

REFERÊNCIAS

TENG, C. T.; HUMES, E. C.; DEMETRIO, F. N. Depressão e comorbidades clínicas. Rev. Psiq. Clín., São Paulo, 32 (3); 149-159, março/2005. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rpc/v32n3/a07v32n3.pdf. Acesso em: 30 set. 2020. VISMARI, Luciana; ALVES, GlaucieJussilane; NETO, João Palermo. Depressão, antidepressivos e sistema imune: um novo olhar sobre um velho problema. Ver. Psiq. Clín., São Paulo, v. 35, n. 5, p. 196-204, mai. 2008. YARI, T.; AAZAMI, S. Dietaryintakeofzincwasinverselyassociatedwithdepression. Rev. Biol. Trace. Elem. Res., Hesarak, v.145, p. 286-290, Set. 2011. YOGI, Cintia Midori;LOMEU,FernandaLauridesRibeirodeOliveira; SILVA, Roberta Ribeiro. Alimentação, Depressão e Ansiedade: entenda a relação. 2018. 32 p. Nível – Docência livre – Nutrição. Universidade Federal de alfenas, Minas Gerais, 2018. Disponível em: https://docplayer.com.br/104955159-Alimentacao-depressao-e-ansiedade-entenda-a-relacao.html. Acesso em: 18 set. 2020. ZHAO, G.; FORD, E. S.; LI, C.; GREENLUND, K. J. B.; BALLUZ, L. S. Use offolicacidandvitaminsupplementationamongadultswithdepressionandanxiety: a cross-sectional, population-basedsurvey. Rev. Nutr. Journal, Atlanta, v.10, n.102, Set. 2011. ARAÚJO, A. S. F.; VIEIRA, I. N. U.; SILVA, J. N. F.; FARIA, S. P.; NUNES, G. L.; KHOURI, A. G.; SOUZA, A. P. S.; MORAIS, M. C.; SILVEIRA, A. A. Avaliação do consumo alimentar em pacientes com diagnóstico de depressão e/ou ansiedade. Revista Referencias em Saúde da Faculdade Estácio de Sá de Goiás – RRS-FESGO. Goiás. Vol.03, n.1, pp. 18-26, jan./jul. 2020. ASSUMPÇÃO, G. L. S.; OLIVEIRA, L. A.; SOUZA, M. F. S. Depressão e suicídio: uma correlação. Revista da Graduação em Psicologia da PUC Minas. Minas Gerais. v. 3, n. 5; 312-333, jan./jun. 2018. COUTINHO, M. P. L.; GONTIÉS, Bernard; ARAÚJO, L. F.; SÁ, R. S. N. Depressão, um sofrimento sem fronteira: representações sociais entre crianças e idosos. Rev. Psico.-USF, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 183-192, Jul./Dez. 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/pusf/v8n2/v8n2a10.pdf. Acesso em: 30 set. 2020. EBY III, G. A.; EBY, K. L. Magnesium for treatment-resistantdepression: A reviewandhypothesis. Rev. Medical HypothesesJournal, Austin, v.74,p. 649-660, Out. 2009. FIGUEIREDO, R. M. S. Influência do ômega 3 na depressão. 2009. 53f. Monografia (Ciências da Nutrição e Alimentação) –Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, 2009. FLESCH,B.D.;HOUVÉSSOU, G. M.; MUNHOZ, T.N.; FASSA, A. G. Episódio depressivo maior entre universitários do sul do Brasil. Rev. Saúde Publica, Pelotas-RS, v. 54, n. 11, p. 1-11. fev./jun. 2019. Disponível em: https://scielosp.org/pdf/rsp/2020.v54/11/pt. Acesso em: 18 set. 2020. FRANÇA, Cristineide Leandro; BIAGINNI, Marina; MUDESTO, Ana Paula Levindo; ALVES, Elioenai Dornelles. Contribuições da psicologia e da nutrição para a mudança do comportamento alimentar. Revista Estudos de Psicologia, Brasília, v. 17, n. 2, p. 337-345. Mai/Ago.2012. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/epsic/v17n2/19.pdf. Acesso em: 12 out. 2020. GONSALEZ, Elizangela; LOURENÇÃO, Luciano; TEIXEIRA, Priscila; ROTTA, Daniela; GAZETTA, Claudia; PINTO, Maria. Ansiedade e depressão entre profissionais de programas de aprimoramento profissional. Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental, São Paulo, n. 18, v. 18, pp 51-58, dez. 2017. GOUVEIA, Amanda; DIAS, Andreza; MERCEDES, Bruna; SALVADOR, Jamille; JÚNIOR, José Carlos; PEIXOTO, Luana; MORAIS, Raissa. Detecção precoce dos sintomas depressivos pela equipe de saúde na atenção básica na região norte do país: revisão de literatura. Revista Brazilian Journal of Developmente, Curitiba, v. 6, n. 6, p.38093-38103, Jun/2020. GROLLI, Verônica; WAGNER, Marcia Fortes; DALBOSCO, Simone Nenê Portela. Sintomas Depressivos e de Ansiedade em Adolescentes do Ensino Médio. Revista de Psicologia da IMED, Passo Fundo, v. 9, n. 1, p. 87-103, nov. 2017.Disponívelem: https://seer.imed.edu.br/index.php/revistapsico/article/view/2123. Acesso em: 30 set. 2020. LEMGRUBER, R. 12 alimentos para combater a depressão. MINHA VIDA. 2013. Disponível em: http://www.minhavida.com.br/alimentacao/galerias/13084-12-alimentos-para-combater-a-depressa. Acesso em: 09 out. 2020. Brazilian Journal of Development Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n.12, p.100617-100632dec. 2020. ISSN 2525-8761 100631 LIMA, A. F. B. S.; Fleck, M.P. A. Qualidade de vida e depressão: uma revisão da literatura. Rev. Psiquiatr. Rio Grande do sul, 2009. MARTINEZ, Silvia. A nutrição e a alimentação como pilares dos programas de promoção e qualidade de vida nas organizações. Revista O mundo Saúde, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 201-207. Abri./Mai. 2013. Disponível em: http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/102/9.pdf. Acesso em: 12 out. 2020. MEURER, S. T.; BORGES, L. J.; BENEDETTI, T. R. B.; MAZO, G. Z. Associação entre sintomas depressivos, motivação e auto estiva de idosos praticantes de exercícios físicos. Rev. Bras. Ciênc. Esporte, Florianópolis, v. 34, n. 3, p. 683-695, jul./set. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rbce/v34n3/v34n3a11.pdf. Acesso em: 19 ago. 2020. MORITZ, B.; MANOSSO, L. Nutrição Clínica Funcional - Neurologia. São Paulo: VP, 2013. OLIVEIRA, Alessandro; BATISA, Jefferson Issac. Efeitos psicofisiológicos do exercício físico em pacientes com transtornos de ansiedade e depressão. Rev. Corpo Consciência, Cuiabá-MT,

vol. 19, n. 03, p. 01-10, set./dez. 2015. PEREIRA, J. G. P. M. Depressão na infância e na adolescência: Revisão na literatura. 2015/2016. 40 p. Tese de mestrado integrado em medicina - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto. Portugal, 2016. RAMOS, F. P.; SILVA, S. C. da; FREITAS, D. F. de; GANGUSSU, L. M. B.; BICALHO, A. H.; SOUSA, B. V. de O.; RAMETTA, Z. M. de J.; RAMETTA, F. de J.; RAMETTA, F. de J.; RAMETTA, L. P. M.; NASCIMENTO, C. I. C.; SANTOS, S. H. S.; GUIMARÃES, T. A. Fatores associados à depressão em idoso. Revista Eletrônica Acervo Saúde, n. 19, p. e239, 9 jan. 2019. SARAIVA, F. R. S.; CARVALHO, L. M. F.; LANDIM, L. A. S. R. Depressão e disbiose. 2019, Revista Nutrição Brasil, Teresina-PI, n. 18, v. 3, p. 175-181. Nov./Dez. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.33233/nb.v18i3.3522. Acesso em: 12 out. 2020. SENRA, Inês. Alimentação e depressão. 2017. 25 p. Doutorado – Nutrição. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Portugal, 2017. SEZINI, Angela Maria; GIL, Carolina Swinwerd Guimarães do Coutto. Nutrientes e depressão. Vita et Sanitas, Trindade, GO, n. 08, Jan-dez./2014. SILVA, G. A. C.; ALA, G. R.; PINA, G. C.; TEIXEIRA, L. S.; JORGE, L. A.; JUNIOR, J. M. N. S. Causas de depressão em crianças e adolescentes. Revista de Educação em Saúde – RESU. Anápolis – Goiás, v. 7, n. 1, pp. 189-199. Mai. 2019. Disponível em: https://core.ac.uk/reader/234552450. Acesso em: 30 set. 2020. STÜRMER, Jaqueline; SEIBEL, Raquel; SILVA, Bruna Alves; NASCIMENTO, Karine Bueno; GARCES, Solange Beatriz Billig; BIANCHI, Patrícia Dall'Agnol; KRUG, Marília de Rosso; HANSEN, Dinara; BRUNELLI, Ângela Vieira; ROSA, Carolina Böettge. Depressão e risco nutricional em idosos. 2011. 4 p. XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, XVI Mostra de iniciação científica, IX Mostra de extensão. Projeto de pesquisa (Curso de Nutrição) – UNICRUZ, Universidade de Desenvolvimento Regional, Cruz Alta, RS, 2011. https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/12/21/casos-e-mortes-por-coronavirus-no-brasil-em-21-de-dezembro-segundo-consorcio-de-veiculos-de-imprensa.ghtml

CAPÍTULO 10

REABERTURA DOS RESTAURANTES UNIVERSITÁRIOS DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

Data de submissão: 09/02/2024 *Data de aceite: 01/04/2024*

Carolina Murari Scarazzato Turquetto
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP
http://lattes.cnpq.br/9658833544702697

Maria Antonieta Jardine Kikumoto
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP

Cassia Maria Leme de Paulo
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP

Diego Gonçalves Marocci
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP
http://lattes.cnpq.br/5452003222796731

Agnes Zotin
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP

Sandra Maidel Soares da Silva
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP

Alessandra Bortoletto Dimiras Paffrath
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP

Graciela Cristina Lopes
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP

Chika Fukui Sakajiri
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP
http://lattes.cnpq.br/3634613605136665

Josilene Lopes de Oliveira
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP
http://lattes.cnpq.br/3661803174294819

José Togashi
Universidade Estadual de Campinas
Campinas – SP

RESUMO: Em 14 de fevereiro de 2022, os Restaurantes Universitários da Unicamp foram reabertos, marcando o início das aulas presenciais do primeiro semestre de 2022. A retomada, alinhada às diretrizes do "Plano São Paulo", implicou mudanças significativas no modelo de distribuição de refeições, passando de marmitas para bandejas/pratos prontos. Adaptações operacionais foram implementadas para garantir uma reabertura segura, seguindo normas sanitárias. A reconfiguração dos espaços incluiu a instalação de barreiras acrílicas nas mesas, higienização rigorosa, disponibilização de álcool em

gel e alterações no layout dos refeitórios para criar um fluxo linear. A divulgação eficaz de orientações, como o uso de máscaras e a limitação do tempo nos refeitórios, contribuiu para o sucesso da retomada. A reabertura oficial, em 14 de março de 2022, testemunhou o retorno de cerca de 43.000 alunos aos campi. Para assegurar a segurança, houve uma redução significativa na capacidade de assentos nos restaurantes, com instalação de barreiras acrílicas. O RU ofereceu 700 assentos, atendendo até 4200 clientes por refeição, enquanto o RS disponibilizou 275 assentos atendendo o máximo de 2200 clientes. Antes da reabertura completa, alguns institutos já haviam retomado gradualmente as atividades, com alinhamento ao Comitê Científico da Unicamp. Durante seis meses, foram processadas 595 solicitações de refeições, garantindo a migração de solicitantes para a categoria "retorno Covid" e ajustes nos pedidos de insumos. O retorno bem-sucedido, após dois anos de operação limitada, foi resultado dos esforços da equipe e da cuidadosa implementação de medidas preventivas, demonstrando o compromisso com a segurança e a saúde de sua comunidade acadêmica.
PALAVRAS-CHAVE: Retorno seguro às atividades; Retorno Presencial; Covid-19; Reabertura dos Restaurantes Universitários; Higienização e segurança alimentar.

REOPENING OF UNIVERSITY RESTAURANTS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

ABSTRACT: On February 14, 2022, the University Restaurants at Unicamp were reopened, marking the commencement of in-person classes for the first semester of 2022. The reopening, aligned with the guidelines of the "Plano São Paulo," involved significant changes in the meal distribution model, transitioning from packed meals to pre-prepared trays/dishes. Operational adjustments were implemented to ensure a safe reopening, in compliance with health standards. Space reconfiguration included the installation of acrylic barriers on tables, thorough sanitation, provision of hand sanitizer, and modifications to the cafeteria layout to establish a linear flow. Effective communication of guidelines, such as mask usage and time limitations in the dining areas, contributed to the successful resumption. The official reopening on March 14, 2022, witnessed the return of approximately 43,000 students to the campuses. To ensure safety, there was a substantial reduction in seating capacity with the installation of acrylic barriers. The RU offered 700 seats, accommodating up to 4,200 customers per meal, while the RS provided 275 seats, serving a maximum of 2,200 customers. Prior to the full reopening, some institutes had gradually resumed activities, aligning with the Unicamp Scientific Committee. Over six months, 595 meal requests were processed, facilitating the migration of applicants to the "Covid return" category and adjustments to ingredient orders. The successful return, after two years of limited operation, resulted from the team's efforts and the meticulous implementation of preventive measures, demonstrating a commitment to the safety and health of the academic community.
KEYWORDS: Safe return to activities; In-person return; Covid-19; Reopening of University Restaurants; Sanitization and food safety.

INTRODUÇÃO

Os Restaurantes Universitários são locais de maior vulnerabilidade à propagação da covid-19, devido à sua tendência a aglomerações. A retomada das atividades nos restaurantes foi pautada nos planos de ações estaduais, respeitando a realidade social e as fases de retorno. O Plano adotado pela Unicamp foi baseado em experiências de outros países, nos planos de retorno às atividades propostas pela Prefeitura de Campinas e Governo do Estado de São Paulo e normativas da Vigilância Sanitária, visando uma retomada gradual e segura das atividades presenciais no âmbito universitário.

OBJETIVO

Implementar procedimentos preconizados pela legislação, indispensáveis para viabilizar a reabertura de uma Unidade de Alimentação, com o intuito de garantir aos usuários uma refeição nutricionalmente adequada, sem comprometer a integridade da sua segurança quanto aos riscos associados ao contágio da COVID-19.

METODOLOGIA

Em 14 de fevereiro de 2022 ocorreu a reabertura dos Restaurantes Universitários RU e RS, permitindo seu uso pela comunidade universitária, conforme Resolução GR 74/2021, de 12/11/2021 Art. 1º:

> "*As aulas teóricas e práticas do 1º semestre de 2022 serão presenciais, sendo que as aulas teóricas deverão ser realizadas com até 100% da lotação estabelecida da sala de aula, caso não haja restrições sanitárias"*.

Nesta nova etapa foi prevista a alteração no modelo de distribuição de marmita para granel oferecendo bandeja/prato pronto. Esse processo de retorno das atividades foi conduzido em consonância com as diretrizes delineadas pela "Retomada Consciente - Plano São Paulo".

Visando garantir uma reabertura segura, foram implementados diversos procedimentos operacionais para adaptação ao novo modelo de distribuição. Conforme diretrizes da Nota Técnica da Agência Nacional de Vigilância Sanitária 49/2020, foram instaladas barreiras de proteção em acrílico nas mesas dos restaurantes de Unidades de Alimentação. A reabertura dos restaurantes estava sujeita à realização dessa adaptação dentro do prazo definido, e essa condição foi estritamente atendida.

Retorno do atendimento: Restaurantes universitários.

Além disso, houve um reforço substancial na higienização das mesas e assentos, bem como a disponibilização de displays de álcool em gel nos restaurantes em pontos estratégicos e em todas as mesas. Adicionalmente, foi promovida uma modificação no layout, sugerida pela arquiteta da prefeitura universitária, para proporcionar o fluxo linear no interior dos refeitórios, resultando em uma mudança no método de distribuição das refeições onde a bandeja / prato passou a ser fornecido já pronto ao usuário, contendo todos os itens do cardápio diário. Foi executada uma eficaz divulgação por meio de faixas informativas, abordando tópicos como o uso adequado de máscaras e a limitação da permanência nos refeitórios apenas o tempo necessário para realizar a refeição. Adicionalmente, por meio dos canais universitários de comunicação, foram destacadas orientações de suma importância a serem observadas: o respeito às marcações de distanciamento no piso; a utilização da pia para a higienização das mãos ao entrar nos restaurantes e a aplicação regular de álcool em gel.

Marcações de distanciamento no piso dos refeitórios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dia 14 de março de 2022 marcou o retorno das aulas presenciais na Unicamp, trazendo de volta aos campi cerca de 43.000 alunos de graduação e pós-graduação. Após 2 anos com atendimento do número de refeições bem abaixo do habitual (aproximadamente 15%) e com problemas graves de fornecimento de vegetais minimamente processados somente foi possível os Restaurantes Universitários fornecer a refeição completa e dentro do horário esperado até o último cliente neste dia, devido aos esforços de toda a equipe.

Com o propósito de assegurar uma retomada mais segura, procedeu-se à reconfiguração dos assentos nos restaurantes. Essa alteração no layout teve como objetivo criar um ambiente que acomodasse os clientes durante suas refeições, respeitando o distanciamento preconizado para com a intenção de reduzir ao mínimo o potencial de disseminação do vírus da Covid-19. Para efetivar tal adaptação, ocorreu uma significativa redução na quantidade total de assentos disponíveis nos restaurantes universitários. Sendo assim foi imprescindível a instalação das barreiras acrílicas para aumentar a capacidade de atendimento dos restaurantes.

No RU, após a instalação de barreiras acrílicas, ficaram à disposição 700 assentos. Este arranjo permitiria o atendimento de até 4200 clientes ao longo de todo o período de distribuição de cada refeição (almoço e jantar), considerando um fluxo máximo de fila de

1200 clientes por hora. Já no RS, foram alocados 275 assentos protegidos por divisórias acrílicas, o que viabilizou o atendimento de um total de 2200 clientes durante o horário de distribuição completa de cada refeição (almoço e jantar).

Devido às particularidades de sua estrutura, o RA adotou uma disposição de mesas baseada em um estudo elaborado por um engenheiro da Divisão de Manutenção da Prefeitura. Anteriormente à abertura deste restaurante, foi conduzida uma análise abrangente em colaboração com o Comitê Científico de Contingência do Coronavírus da Unicamp. O objetivo deste estudo foi deliberar sobre a retomada das operações de maneira segura, considerando desafios como a limitação na altura do teto (que prejudica a circulação adequada do ar), a intensa interseção de fluxos de indivíduos e a falta de uma pia para higienização das mãos dos clientes na entrada do refeitório. Nesse Restaurante foram disponibilizados 160 assentos, e sua capacidade de atendimento durante todo o período de distribuição alcançaria até 1280 clientes de cada refeição (almoço e jantar).

Cabe salientar que, anteriormente à reabertura dos restaurantes, aconteceu a retomada de maneira gradual, em virtude da necessidade de alguns institutos darem continuidades a atividades importantes (pesquisas). Para isso, ocorreu um alinhamento do fluxo de atendimento com o Comitê Científico, visando obter autorização para a realização de refeições no RU. O instituto enviava solicitações ao Comitê Científico da Reitoria, que encaminhava as demandas para a DAC e a DA. Durante um período de seis meses, foram enviadas um total de 595 solicitações, abrangendo 2.870 almoços e 191 jantares. A fim de possibilitar o atendimento às solicitações, foi estabelecido um prazo de 20 dias, durante o qual a DAC realizava a migração dos solicitantes no sistema de controle de acesso (Sualtech) para a categoria “retorno Covid”, ao mesmo tempo, a DA efetuava os ajustes necessários nos pedidos de insumos, garantindo que o cardápio fosse servido integralmente, sem que faltasse nenhum ingrediente.

CONCLUSÃO

Os procedimentos implementados pela divisão de alimentação foram altamente eficientes na execução dos objetivos estabelecidos pela equipe. A Universidade não mediu esforços para garantir a reabertura dos Restaurantes Universitário, e todos os procedimentos implementados durante este processo não apenas atenderam às necessidades dos usuários, mas também estabeleceram um ambiente seguro durante um período marcado por considerável incerteza.

A eficácia do projeto tornou-se ainda mais visível por meio dos relatos favoráveis dos usuários, que manifestaram sua satisfação e confiança no serviço prestado. Adicionalmente, vale ressaltar que, ao longo desse período, não houve registros de surtos nos locais de atendimento, o que reforça a efetividade das medidas adotadas.

AGRADECIMENTOS

Para o sucesso do projeto houve a dedicação da equipe da Divisão de Alimentação, sendo Nutricionistas, Engenheiro de Alimentos, Técnicos Administrativos, servidores atuantes no Almoxarifado seccional e demais funcionários da FUNCAMP envolvidos no processo de produção e distribuição das refeições dos Restaurantes, RU e RS. Bem como, outras áreas da Prefeitura Universitária contribuíram grandemente para o resultado, a saber: o gabinete da Prefeitura para agilizar os processos de viabilização de recursos financeiros, na comunicação e desenvolvimento de materiais visuais, a arquiteta Edilene com o projeto de layout das mesas do RU e RS, a Divisão de Manutenção com a demarcação de piso e estudo do layout das mesas do RA; além do empenho da DGA na aquisição dos gêneros alimentícios fundamentais para o fornecimento das refeições com rapidez nos agendamentos de pregões eletrônicos. Algumas aquisições também foram realizadas pela FUNCAMP. Com a retomada gradual das atividades presenciais foi criado um fluxo para a utilização dos restaurantes universitários, envolvendo a integração de diversos órgãos CECOM, SAE e CGU e Comitê Científico de Contingência do Coronavírus.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **NOTA TÉCNICA Nº49/2020/SEI/GIALI/GGFIS/DIRE4/ANVISA**: Orientações para os serviços de alimentação com atendimento direto ao cliente durante a pandemia de Covid-19. Brasília, 2 jun. 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **NOTA TÉCNICA N°48/2020/SEI/GIALI/GGFIS/DIRE4/ANVISA**: Documento orientativo para produção segura de alimentos durante a pandemia de Covid-19. Brasília, 5 jun. 2020.

Prefeitura Universitária - https://www.prefeitura.unicamp.br/ Acesso: 8 Set. 2020.

SÃO PAULO, Centro de Vigilância Sanitária. CVS 20/2020 de 26/06/20. **Recomendações para a reabertura segura de estabelecimentos da área de alimentos no contexto do enfrentamento da Covid-19.** Diário Oficial de São Paulo: Executivo Caderno 1, São Paulo, 26 jun. 2020. p.25.

CARLA CRISTINA BAUERMANN BRASIL: Possui graduação em Nutrição pela Universidade Franciscana (2006), Licenciatura pelo Programa Especial de Graduação de Formação de Professores para a Educação Profissional (2013), especialização em Qualidade de Alimentos pelo Centro Brasileiro de Estudos Sistêmicos (2008), especialização em Higiene e Segurança Alimentar pela Universidad de León (2011), especialização em Vigilância Sanitária e Qualidade de Alimentos (2020) pela Universidade Estácio de Sá, MBA executivo em Gestão de Restaurantes (2021), especialização em Segurança Alimentar (2021), Mestrado e Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) na linha de pesquisa Qualidade de Alimentos. Atua como docente do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Santa Maria e participa de projetos de pesquisa, extensão e inovação na área de ciência e tecnologia de alimentos, com ênfase em sistemas de garantia e controle de qualidade dos alimentos.

ÍNDICE REMISSIVO

ÍNDICE REMISSIVO

P

R

S

V

da produção à nutrição 3

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2024

da produção à nutrição 3

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2024